THYRO-P

RÉGULATEUR DE PUISSANCE CAPABLE DE COMMUNIQUER

Notice d'emploi

CONSIGNES DE SÉCURITÉ

Veuillez lire attentivement les consignes de sécurité et le manuel d'utilisation avant d'installer et mettre en route le matériel.

Instructions obligatoires

Les présentes recommandations de sécurité et la notice d'emploi sont à lire attentivement avant assemblage, installation et première mise en route du Thyro-P par toute personne travaillant avec cet équipement.

Cette notice d'emploi est à considérer comme partie intégrante du régulateur de puissance Thyro-P.

L'utilisateur de cet appareil est tenu de mettre cette notice d'emploi à disposition à toute personne qui transporte, met en route, entretient ou exécute des travaux sur le Thyro-P et ceci sans restrictions.

Conformément à la législation sur les responsabilités des produits industriels, le fabricant d'un produit est tenu de fournir des explications et des avertissements concernant

- L'utilisation du produit dans des conditions autres que celles prévues
- Les dangers résiduels d'un tel produit
- Les fausses manoeuvres et leurs conséquences

Les informations fournies ci-dessous doivent être comprises dans cette optique. Elles sont destinées à mettre en garde l'utilisateur du produit afin d'assurer sa protection, ainsi que celle de ses installations.

Utilisation appropriée

- Le régulateur de puissance à thyristor est un composant prévu uniquement pour contrôler et régler l'énergie électrique dans des réseaux alternatifs mono- ou triphasés.

- Les conditions d'utilisation du régulateur de puissance à thyristor doivent en tous cas respecter la puissance maximale autorisée marquée sur la plaque signalétique.

- Le régulateur de puissance à thyristor ne doit être utilisé qu'en liaison avec un disjoncteur de réseau adéquat (p.ex. un relais statique selon VDE 0105 T1) monté en amont.

- Le régulateur de puissance à thyristor ne doit pas fonctionner comme équipement autonome et doit être dimensionné en fonction de l'application prévue afin de minimaliser les risques résiduels.

Le régulateur de puissance à thyristor doit obligatoirement fonctionner dans les conditions prévues lors de son dimensionnement sous peine de provoquer des risques pour le personnel (ex: chocs électriques, brûlures) et des dangers pour le système (ex: surcharge)

Risques résiduels du produit

- Même lors d'une utilisation conforme au dimensionnement, il est possible en cas de défectuosités, que le contrôle des courants, tensions et puissances dans le circuit de charge ne soit plus assuré par le régulateur à thyristors.

En cas de destruction des composants de puissance (ex: résistance très élevée ou court circuit), on peut aboutir aux situations suivantes: coupure du courant, fonctionnement en demi alternances, ou flux d'énergie permanent

Dans une telle situation, les valeurs des tensions et courants dans le circuit de charge sont déterminées par les grandeurs physiques momentanées de l'ensemble du circuit. Il faut veiller dès la conception du système à ce que ne puissent se produire de façon incontrôlée des valeurs de courant, de tension ou de puissance trop élevées Il n'est pas possible d'exclure entièrement le fait que certains types de charges se comportent de façon anormale lors de l'utilisation de régulateurs de puissance à thyristor. Les répercussions sur le réseau sont également à prendre en considération en fonction du mode de fonctionnement.

Danger d'électrocution

Même si le module de commande n'envoie pas de signal au régulateur, le circuit de la charge n'est pas totalement coupé du secteur.

Fausses manœuvres et leurs conséquences

Suite à des erreurs d'opération le régulateur de puissance à thyristor et le circuit de charge sont susceptibles d'être alimentés par des niveaux de puissance, de tension ou de courant plus élevés que prévus. Ce type d'incident peut endommager aussi bien le régulateur que la charge.
En tous cas les réglages faits en usine ne doivent pas être modifiés de telle sorte que le régulateur entre en surcharge.

Transport

Les régulateurs de puissance à thyristor doivent être transportés uniquement dans leur emballage d'origine pour assurer une protection suffisante, p.ex contre les chocs ou des souillures.

Installation

Si avant son installation, le régulateur de puissance a séjourné dans un environnement froid, des phénomènes de condensation sont probables. Il est primordial qu'un régulateur de puissance soit complètement sec avant d'être mis en route. Dans ce but, laisser séjourner l'appareil dans son lieu de destination au moins deux heures avant d'effectuer la mise en route.

- l'appareil doit être installé en position verticale.

Raccordement

Avant d'effectuer le raccordement, vérifier que la tension marquée sur la plaque signalétique corresponde bien à la tension d'alimentation.

- Tout branchement électrique est à effectuer aux points de raccordement désignés à l'aide de câbles ou de jeux de barres de section appropriée et des vis de fixation adéquates.

Fonctionnement

Raccorder le régulateur de puissance au réseau seulement après vérification qu'il n' y a aucun risque potentiel pour le personnel ou les équipements.

- Protéger l'appareil de la poussière et de l'humidité

- Ne pas obstruer les sorties d'aération.

Maintenance, service, incidents

Les symboles utilisés par la suite sont commentés dans le chapitre Consignes de sécurité.

DANGER
En cas d'émanations odorantes ou d'apparition de fumées, couper immédiatement le régulateur de son alimentation.

DANGER
Pour toute opération d'entretien ou de réparation, déconnecter le régulateur de puissance de toute source d'énergie, et interdire tout redémarrage inopiné. S'assurer que l'appareil n'est plus sous tension avec des instruments de mesure appropriés. Ce travail doit être effectué par un électricien habilité. Respecter également les règlements locaux concernant les circuits électrotechniques.

DANGER
Les tensions à l'intérieur du régulateur de puissance à thyristor peuvent être dangereuses. D'une manière générale, toute réparation ne doit être effectuée que par du personnel de maintenance expérimenté et habilité.

DANGER
Risque de choc électrique. Même après déconnexion du circuit d'alimentation, les condensateurs peuvent contenir une quantité d'énergie dangereuse.

DANGER
Risque de choc électrique. Même si le régulateur n'est pas en mode opérationnel, le circuit de charge n'est pas coupé du secteur.

ATTENTION
Certains composants de l'unité de puissance sont vissés avec des couples de serrage spécifiques. Pour des raisons de sécurité, toute réparation ne doit être effectuée que par AEG SVS Power Supply Systems GmbH.

Sommaire

		Consignes de Sécurité	2
		Liste des figures et des tableaux	6
		Règles de sécurité	7
		Remarques sur la présente notice d'emploi et le Thyro-P	10
	1.	**Introduction**	12
	1.1	Généralités	12
	1.2	Caractéristiques particulières	12
	1.3	Désignation des différents modèles	13
	2.	**Fonctions**	14
	2.1	Présentation générale des modes de fonctionnement	14
	2.2	Traitement des signaux de consigne	14
	2.3	Modes de réglage	17
	2.3.1	Valeurs de réglage	17
	2.4	Messages	18
	2.4.1	Messages par voyants LED	18
	2.4.2	Messages par relais K1-K2-K3	18
	2.5	Contrôles	20
	2.5.1	Contrôle de la charge	20
	2.5.2	Contrôle de la ventilation	23
	3.	**Mode de fonctionnement**	24
	3.1	Terminal d'affichage et de commande locale (module LBA)	24
	3.1.1	Fonctions du clavier du module LBA	24
	3.1.2	Menu principal du module LBA	25
	3.1.3	Menus secondaires du module LBA	26
	3.1.4	Fonction «copie» par le module LBA	31
	3.1.5	Affichage des valeurs de fonctionnement	31
	3.1.6	Affichage graphique	32
	3.1.7	Dernière fonction	32
	3.1.8	Ligne d'état du status	33
	3.1.9	Menus secondaires du module LBA avec protection par mot de passe	33
	3.2	Kit de montage en armoire (SEK)	33
	3.3	Thyro-Tool Family	34
	3.4	Diagnostique et signalisation de défauts	35
	4.	**Raccordements externes**	37
	4.1	Alimentation de puissance du Thyro-P	37
	4.2	Alimentation du circuit de commande A70	37
	4.3	Alimentation des ventilateurs	37
	4.4	RESET	38
	4.4.1	RESET / logiciel	38
	4.5	Blocage de la régulation	38
	4.6	QUIT	39
	4.7	Entrée pour consigne	39
	4.8	Entrée GSE	39
	4.9	Entrée ASM	39
	4.10	Sorties analogiques	39
	4.11	Transformateur de courant	40
	4.12	Transformateur de tension	41

	4.13	Autres entrées et bornes de connexion	42
	4.14	Synchronisation	43
	4.15	Composants du module de commande	44
➜	**5.**	**Interfaces**	45
	5.1	Interface RS 232	46
	5.2	Interfaces pour fibres optiques	47
	5.2.1	Système de distribution pour fibres optiques	47
	5.3	Interface BUS (en option)	50
	5.3.1	Profibus	50
	5.3.2	Modbus RTU	54
➜	**6.**	**Synchronisation de plusieurs**	55
	6.1	Synchronisation statique SYT-9	55
	6.2	Synchronisation par logiciel	55
	6.3	Synchronisation dynamique ASM (brevetée)	55
➜	**7.**	**Schémas de raccordement**	57
	7.1	Monophasé	57
	7.2	Biphasé	58
	7.3	Triphasé	59
➜	**8.**	**Remarques particulières**	60
	8.1	Installation	60
	8.2	Mise en route	60
	8.3	Service	61
	8.4	Check-list	61
➜	**9.**	**Gamme de modèles**	63
	9.1	Gamme 400 Volt	63
	9.2	Gamme 500 Volt	64
	9.3	Gamme 690 Volt	65
➜	**10.**	**Spécifications Techniques**	66
➜	**11.**	**Plans côtés**	69
➜	**12.**	**Accessoires et Options**	82
➜	**13.**	**Homologations et conformités**	82

Liste des figures et des tableaux

Fig. 1	Caractéristique des consignes de régulation en tension	15
Fig. 2	Consigne résultante	16
Fig. 3	Suppression des transitoires au démarrage	19
Fig. 4	Contrôle des valeurs absolues	20
Fig. 5	Contrôle relatif	20
Fig. 6	Terminal d'affichage et de commande locale (module LBA)	24
Fig. 7	Affichage des paramètres de fonctionnement	31
Fig. 8	Kit de montage en armoire	33
Fig. 9	Exemple de l'interface graphique Thyro-Tool Family	35
Fig. 10	Plan d'agencement des composants du module de commande A70	44
Fig. 11	Interfaces d'un Thyro-P	45
Fig. 12	Raccordement d'un PC au Thyro-P par RS 232	46
Fig. 13	Affectation connecteur X10	47
Fig. 14	Convertisseur de signaux RS 232 / fibre optique	48
Fig. 15	Schéma du système à fibres optiques d'un Thyro-P LLV relié à un PC	49
Fig. 16	Carte enfichable Profibus	51
Fig. 17	Fonction particulière potentiomètre mu par moteur	52
Fig. 18	Entrées spéciales	53
Fig. 19	Carte enfichable Modbus	54
Fig. 20	Câblage pour le procédé ASM	56

Tab. 1	Comportement en cas de variation de la charge	18
Tab. 2	Rupture de charge partielle pour des résistances de chauffage montées en parallèle, Courant trop faible	22
Tab. 3	Court circuit partiel dans le cas de résistances de chauffage montées en série, Courant trop élevé	22
Tab. 4	Vue d'ensemble des contrôles	23
Tab. 5	Fonctions des touches du module LBA	25
Tab. 6	Menu principal du module LBA	26
Tab. 7	La fonction «copie» par le module LBA	31
Tab. 8	Axe des temps pour un tracé des courbes	32
Tab. 9	Eléments de l'affichage du status	33
Tab. 10	Contenu du registre d'état du status	36
Tab. 11	Connecteur X1	37
Tab. 12	RESET	38
Tab. 13	Blocage de la régulation	38
Tab. 14	QUIT	39
Tab. 15	Transformateur de courant	40
Tab. 16	Transformateur de tension	41
Tab. 17	Pontages pour le convertisseur de tension	41
Tab. 18	Connecteur X2 pour K1, K2, K3	42
Tab. 19	Connecteur X5	42
Tab. 20	Connecteur X6	43
Tab. 21	Connecteur X7	43
Tab. 22	Pontets enfichables pour synchronisation	43
Tab. 23	Distances pour raccordement fibres optiques	48
Tab. 24	Débit (bauds) du Profibus	50
Tab. 25	Affectation broches connecteur X21	52

Règles de Sécurité

Instructions et explications importantes

Pour assurer aussi bien la sécurité du personnel que le bon fonctionnement du matériel il est indispensable de faire fonctionner et d'entretenir ce dernier conformément aux consignes de la présente notice. Toute personne qui installe/désinstalle les appareils, les met en route, les fait fonctionner ou les entretient doit connaître et respecter ces instructions de sécurité. Tous travaux sont à effectuer uniquement par du personnel spécialisé formé dans ce but, qui utilise des outils, instruments de mesure et de vérification et consommables prescrits dans ce but et en bon état.

Dans la présente notice d'emploi des instructions importantes sont signalées par les termes **«DANGER»**, **«ATTENTION»** et **«REMARQUE»** assortis des pictogrammes suivants.

DANGER
Cette instruction signifie que les travaux et procédures d'opération doivent être exécutés selon les instructions précises pour éviter tout risque aux personnes.

ATTENTION
Cette instruction se réfère aux travaux et procédures d'opération à suivre scrupuleusement pour éviter tout risque d'endommagement voire de destruction du Thyro-P en partie ou en totalité.

REMARQUE
Ceci comprend des commentaires sur des besoins techniques et des informations supplémentaires à suivre par l'utilisateur.

Règles pour la prévention d'accidents

Les règlements de prévention d'accidents pour le pays en question et des règles générales de sécurité sont à appliquer en toutes circonstances.

DANGER
Avant de commencer tout travail sur le Thyro-P, observer les consignes de sécurité suivantes:

- **Couper l'alimentation,**
- **S'assurer qu'un redémarrage inopiné ne puisse avoir lieu,**
- **Vérifier que l'appareil n'est plus sous tension,**
- **Raccorder la masse de l'appareil à la terre et le court-circuiter,**
- **Isoler et protéger tous éléments annexes avoisinants encore sous tension.**

Personnel Qualifié

Le Thyro-P est à transporter, installer, mettre en route, entretenir et faire marcher uniquement par des spécialistes en possession de l 'ensemble des consignes de sécurité et d'installation. Tous travaux doivent être contrôlés par du personnel spécialisé. Le personnel spécialisé doit être habilité à effectuer les travaux et être autorisé par la personne responsable de la sécurité du système.

Par «spécialiste» nous entendons toute personne
- ayant reçu une formation et étant expérimentée dans le domaine d'activité en question,
- connaissant les normes, règlements, consignes et règles de prévention d'accidents,
- étant familière du fonctionnement et de conditions d'opération du Thyro-P,
- capable de détecter et d'éviter tout risque.

Les règlements et définitions concernant le personnel spécialisé se trouvent dans la norme DIN 57105/VDE 0105, Section 1.

Sécurité au travail

Avant tout démontage des dispositifs de sécurité pour effectuer des travaux d'entretien ou de réparation, des mesures appropriées doivent être prises en fonction de l'application concernée.
Un comportement sécuritaire consiste également par exemple à transmettre les informations sur un comportement anormal de l'appareil aux collègues et aux personnes responsables.

Utilisation

DANGER
Le régulateur de puissance à thyristor ne doit être utilisé que pour l'application prévue d'origine (voir le paragraphe portant le même nom au chapitre «*Consignes de Sécurité*»), sous peine de provoquer des risques pour les personnes (ex: chocs électriques, brûlures) et / ou d'endommager les équipements (ex: par surcharge).

Toute intervention ou modification non-autorisée du Thyro-P, l'utilisation de pièces de rechange non approuvées par AEG SVS, de même que toute utilisation à d'autres fins du Thyro-P est strictement à proscrire.
Le responsable du système doit s'assurer que:
- les recommandations de sécurité et instructions d'utilisation sont à disposition et sont mises en application,
- les conditions d'utilisations et les spécifications techniques prévues sont bien respectées,
- des dispositifs de protection sont disponibles et sont utilisés,
- les travaux d'entretien prévus sont effectués,
- si des tensions ou bruits anormaux, des températures plus élevées, des vibrations ou toutes autres anomalies sont constatées, le personnel d'entretien doit être informé immédiatement pour en déterminer les causes ou alors le Thyro-P doit être mis hors service sans délai.

Les présentes instructions d'utilisation contiennent l'ensemble des informations requises par des spécialistes pour utiliser le Thyro-P. Des informations et recommandations pour du personnel non spécialisé de même que pour l'utilisation du Thyro-P en dehors d'installations industrielles ne font pas l'objet de ce manuel d'utilisation.

La garantie du constructeur ne peut être revendiquée si les instructions d'utilisation contenues dans ce manuel n'ont pas été respectées.

Responsabilité

Dans le cas d'utilisation du Thyro-P pour des applications non prévues par le constructeur, la responsabilité de celui-ci ne pourra être engagée. Toute responsabilité pour d'éventuelles mesures prises pour éviter des risques encourus par des personnes et le matériel sera à la charge de l'opérateur, éventuellement de l'utilisateur. En cas de réclamation, veuillez nous transmettre les informations suivante:

- Désignation du type,
- Numéro de série,
- Objet de la réclamation,
- Durée d'utilisation,
- Conditions ambiantes,
- Mode de fonctionnement.

Directives

Les appareils de la gamme Thyro-P sont conformes aux normes DIN et VDE en vigueur. Les directives BGV A2 (VBG 4) est pris en considération du fait que la norme VDE 0106, Section 100 est respectée.

Les obligations de VDE 0100, Partie 410 «Utilisation de basses tensions avec disjonction de sécurité» ont de même été respectées partout où cette directive s'applique. Le sigle CE sur l'appareil confirme le respect des directives cadres de l'union européenne en ce qui concerne 72/73 EWG - basse tension et 89/339 EWG - compatibilité électromagnétique, sous condition que les instructions sur l'installation et la mise en service décrites dans cette notice d'emploi aient été respectées.

Remarques sur la présente notice d'emploi et le Thyro-P

Validité

La présente notice d'emploi correspond aux spécifications techniques du Thyro-P au moment de sa rédaction. Le contenu n'est pas contractuel, et tient uniquement lieu de source d'information. Des modifications aux informations contenues dans cette notice, en particulier les données techniques, le mode opératoire, les dimensions et poids peuvent être sujets à modification à tout moment. AEG SVS se réserve le droit de modifier sans préavis des informations concernant le contenu et les spécifications techniques du présent manuel d'utilisation. La responsabilité de AEG SVS ne peut être engagée pour toute information devenue inexacte ou inappropriée, étant dégagée de toute obligation de mise à jour de ce manuel.

Manutention

Les instructions d'utilisation du Thyro-P sont organisées de sorte que tous travaux de mise en route, de maintenance et de réparation puissent être effectués par du personnel ayant les qualifications correspondantes.
Des pictogrammes signalent les interventions susceptibles de provoquer des risques aux personnes ou aux équipements. Les détails concernant la signification de ces pictogrammes se trouvent dans le chapitre *précédent / consignes de sécurité*.

Abréviations

Les abréviations suivantes sont utilisées dans ce descriptif:

AEG SVS	=	AEG SVS Power Supply Systems GmbH
ASM	=	Synchronisation Automatique pour des applications avec de Multiples régulateurs (Synchronisation dynamique)
DaLo	=	Data Logger (stockage d'info. de défauts)
LBA	=	Console d'affichage et de commande locale
SEK	=	Kit de montage en armoire
LL	=	Câble à fibres optiques
LLS	=	Emetteur pour fibres optiques
LLE	=	Récepteur pour fibres optiques
LLV.V	=	Alimentation rés. de distribution pour fibres optiques
LLV.4	=	Rés. de distribution pour fibres optiques, 4 par unité
MOSI	=	Eléments chauffants au bisiliciure de Molybdène $MoSi_2$
SW	=	Valeur de consigne
SYT	=	Synchrotakt (synchronisation statique)

Annulation de la garantie

Toutes nos livraisons et services sont sujets aux conditions générales de fourniture de produits pour l'industrie électrique ainsi qu'à nos propres conditions de vente. Toute réclamation concernant des produits livrés doit être effectuée dans les huit jours suivant la réception de produits, bon de livraison à l'appui. Toute réclamation ultérieure ne pourra être prise en considération.

AEG SVS annulera sans préavis toute obligation de la part de AEG SVS et de ses représentants, telle les obligations de garantie, accords d'entretien, etc., si des pièces de rechange autres que celles d'origine AEG SVS ou achetées à AEG SVS sont utilisées pour entretenir ou réparer les dits équipements.

Assistance

Suggestions d'amélioration

Vous avez des remarques ou des suggestions d'amélioration de la présente notice ou du régulateur de puissance Thyro-P? Dans ce cas, adressez vous à notre équipe pour les régulateurs de puissance:

☎ (49) 29 02 76 36 75

Problèmes techniques

Vous avez des questions d'ordre technique concernant des sujets abordés dans la présente notice? Dans ce cas, adressez vous à notre équipe pour les régulateurs de puissance:

☎ **(49) 29 02 76 35 09**

Problèmes commerciaux

Vous avez des questions d'ordre commercial concernant les régulateurs de puissance? Dans ce cas, adressez vous à notre équipe pour les régulateurs de puissance:

☎ **(49) 29 02 76 35 58**

Service Hotline

Notre service assistance client est à votre disposition pour répondre à vos questions:

AEG SVS Power Supply Systems GmbH
Emil-Siepmann-Straße 32 · D-59581 Warstein
☎ **(49) 29 02 76 31 00**
http://www.aegsvs.de

Internet

Vous trouverez des informations complémentaires sur notre société et nos produits dans l'internet sous l'adresse http://www.aegsvs.de.

Copyright

La retransmission, reproduction et / ou utilisation de ces instructions d'utilisation en partie ou en totalité par des moyens électroniques ou mécaniques est sujette à approbation préalable écrite de AEG SVS.

© Copyright AEG SVS 2001. Tous droits réservés.

Notice de copyright.
Thyro-P est une marque déposée internationalement par
AEG SVS Power Supply Systems GmbH.
Windows et Windows NT sont des marques déposées par Microsoft Corporation.
Tous les autres noms de firme et de produits sont des dénominations / marques déposées des propriétaires respectifs.

1. 1. Introduction

Les consignes de sécurité contenues dans le présent manuel sont à appliquer impérativement pour toute opération de transport, montage, installation, mise en route, utilisation et démontage et doivent être mises à la disposition de toute personne qui utilise ce produit.

ATTENTION
En particulier les réglages faits en usine ne doivent pas être modifiés inconsidérément de telle sorte que le régulateur travaille en surcharge.

En cas d'ambiguïtés ou d'informations insuffisantes, merci de vous adresser à votre fournisseur.

1.1 Généralités

Le Thyro-P est un régulateur de puissance capable de communiquer. Il sera appelé par la suite «régulateur de puissance» ou simplement «régulateur». Il peut être employé partout où dans le cadre d'un processus il faut commander ou réguler des tensions, des puissances ou des courants. Le Thyro-P se distingue par plusieurs modes de fonctionnement et de commande, une grande flexibilité pour être adapté aux technologies de fabrication et d'automatisation, une haute précision grâce à l'utilisation d'un processeur RISC 32 bit, ce qui le prédestine à être employé dans les technologies de pointe.

Le Thyro-P convient à
- ➜ l'alimentation directe des charges ohmiques
- ➜ des charges possédant un grand rapport R_{chaud}/R_{froid}
- ➜ être utilisé comme régulateur de puissance du primaire d'un transformateur dont la charge est connectée au secondaire

Grâce à l'utilisation de thyristors les plus récents, le régulateur de puissance à thyristor, Thyro-P permet une gamme d'utilisations jusqu'à 2900A et une puissance nominale pouvant atteindre 2860kW.

1.2 Caractéristiques Particulières

Le Thyro-P possède de multiples avantages, comprenant:
- ➜ La facilité d'emploi
- ➜ Accès à l'interface par menus grâce à un cadre graphique de visualisation
- ➜ Une gamme de modèles de 230 à 690V et de 37 à 2900A, mono-, bi- ou triphasés
- ➜ Alimentation à bande large 200-500V AC, 45-65Hz
- ➜ Charge ohmique et charge inductive
- ➜ Charge à grand rapport R_{chaud}/R_{froid} pour les modèles 1P et 3P
- ➜ Une fonction de démarrage progressif pour charges inductives
- ➜ Le contrôle du circuit de charge
- ➜ Contrôle selon U, U^2, I, I^2, P ou sans contrôle
- ➜ Les modes de fonctionnement TAKT, VAR, SSSD (Soft Start Soft Down), MOSI, ainsi que ASM en option du mode TAKT
- ➜ Commande par consigne analogique ou via les différentes interfaces
- ➜ Des interfaces pour fibres optiques et RS-232 dès la version de base
- ➜ Séparation galvanique conforme aux normes VDE 0160 (EN 50178 chap. 3)
- ➜ Sorties analogiques des valeurs mesurées
- ➜ 4 canaux configurables pour les valeurs de consigne, y inclu un potentiomètre à moteur

Parmi les caractéristiques spéciales, il faut citer en particulier:

- **La possibilité de raccordement à un bus au moyen de cartes enfichables** dans le circuit de commande du régulateur de puissance Thyro-P. Raccordement de plusieurs systèmes de bus: par exemple Profibus (d'autres systèmes disponibles sur demande)
- **Le procédé breveté ASM pour une synchronisation dynamique.** Le procédé ASM est utilisé pour optimiser la puissance du réseau de façon dynamique. Il réagit à des variations aussi bien de la charge que de la consigne, réduit les pointes de courant et les réactions subséquentes sur le secteur, ce qui entraîne une réduction en coûts d'investissement et de fonctionnement.
- **Le terminal de commande locale (module LBA).** Ce système de visualisation enfichable possède une grande capacité d'affichage, sa programmation est organisée par menus. La fonction intégrée de copiage permet par un simple enfichage sur d'autres régulateurs de type Thyro-P le transfert rapide des paramètres de régulation d'un régulateur à un autre.
- **Le kit de montage en armoire (SEK)** pour le terminal de l'unité de commande locale. Ce kit permet d'installer le module LBA sur la face avant de l'armoire électrique. Le kit comporte un cadre d'encastrement et un câble de raccordement.
- **Le logiciel Thyro-Tool Family** pour PC qui permet une mise en route efficace et la visualisation facile des paramètres. Ses fonctions comprennent par exemple le chargement, le stockage, la modification, la comparaison et l'impression des paramètres, le traitement des valeurs instantanées et celles de consigne, l'affichage des courbes des données du process (y inclus leur stockage et leur impression), des diagrammes, l'affichage simultané de données et traitement provenant de plusieurs régulateurs et le raccordement simultané de jusqu'à 998 régulateurs de puissance Thyro-P.

1.3 Désignation des différents modèles

La désignation de type des régulateurs de puissance découle entre autre de la configuration de l'étage de puissance:

Série de type	Désignation	Caractéristiques
Thyro-P	1P	Etage de puissance monophasé Convient au raccordement de charges monophasées
	2P	Etage de puissance biphasé Convient pour le raccordement de charges triphasées dans un montage économique (à l'exclusion du mode VAR)
	3P	Etage de puissance triphasé Convient au raccordement de charges triphasées
	.P400 .P500 .P690	Tension-type 230-400 Volt, 45-65 Hz Tension-type 500 Volt, 45-65 Hz Tension-type 690 Volt, 45-65 Hz
	.P ...-0037	Courant-type 37A (plage des courants: 37A-2900A)
	.. ...-.... . H	Fusible à semi-conducteur intégré (tous les modèles)
	.. ...-.... . F	Refroidissement forcé par ventilateurs incorporés

Pour un aperçu complet, prière de se reporter au chap. 9 Gamme des modèles

2. Fonctions

Afin d'obtenir une configuration optimale en fonction des équipements ou des procédés les plus divers, de même qu'en fonction de charges électriques de nature différente, on peut opter selon les cas parmi différents modes de fonctionnement et de type de réglages.

2.1 Vue d'ensemble des modes de fonctionnement

Ce chapitre donne une vue d'ensemble des divers modes de fonctionnement en partie spécifiques et quelquefois optionnels.

Mode des trains de périodes entières (TAKT)
Le secteur est commuté de façon périodique en fonction de la valeur de consigne. Dans ce mode il n'y a pratiquement pas de génération d'harmoniques de la fréquence du secteur. La commutation se fait toujours par un nombre entier de périodes complètes, ce qui conduit à éliminer également les composantes continues. Ce mode est particulièrement recommandé pour des charges avec une grande inertie thermique. En option, on peut appliquer le procédé ASM pour pouvoir bénéficier d'une synchronisation dynamique.

Mode de l'angle d'amorçage (VAR, pour les modèles 1P et 3P)
Selon la valeur de consigne, le signal sinusoïdal de la tension secteur sera commutée en fonction d'un angle d'amorçage a plus ou moins grand. Ce mode se distingue par une très grande dynamique de réglage. Au moyen de variantes dans les circuits électroniques, on arrive à compenser les harmoniques de la fréquence du secteur produites (p.ex. par couplage des transformateurs).

Démarrage et arrêt en douceur - Soft-Start-Soft-Down (SSSD)
Le fonctionnement en mode TAKT avec une charge unique et de valeur importantes peut générer des fluctuations importantes du secteur. Le mode de fonctionnement SSSD réduit de façon significative ces répercussions pulsées sur le secteur.

Fonctionnement MOSI (pour les modèles 1P et 3P)
MOSI est un mode secondaire mixte, issu des modes TAKT et VAR. Il est conçu pour être utilisé avec des matériaux chauffants délicats, possédant un important rapport R_{chaud}/R_{froid}, comme par exemple le bisiliciure de molybdène MoSi2. Le régulateur de puissance démarre systématiquement en mode d'angle de phase, mode qui permet une limitation du courant effectif et du courant de pointe pendant la préchauffe des résistances et commute ensuite de façon automatique en mode de fonctionnement train de périodes entières.

Synchronisation (procédé ASM)
Pour des installations comportant plusieurs régulateurs du même type et fonctionnant selon le mode TAKT, il est possible de synchroniser ces différents régulateurs en ajustant automatiquement le moment de l'enclenchement de chacun d'eux pour permettre un lissage de la puissance prélevée sur le secteur. Ce faisant, on évite l'enclenchement simultané fortuit de plusieurs régulateurs, réduisant ainsi considérablement les pointes d'intensité et comblant les séquences à débit moindre. Le transformateur et/ou la source d'énergie en amont peuvent dans beucoup de cas être réduits de façon importante. Il s'en suit d'une part des économies d'investissement et de coûts de fonctionnement et d'autre part à de plus faibles répercussions sur le secteur.

2.2 Traitement des signaux de consigne

Le régulateur de puissance Thyro-P dispose de quatre entrées de valeurs de consigne.Toutes ces entrées sont galvaniquement isolées du secteur. Pour les entrées 1 et 2 on peut ajuster une caractéristique individuelle au moyen des paramètres de début et de fin de la plage de réglage. La valeur de consigne effective est la somme des valeurs des différentes consignes. Cette somme est constituée conformément à la Fig. 2 «consigne effective».

Dans le cas le plus simple, toutes les valeurs de consigne sont additionnées de façon algébrique. Cependant, une condition préalable de l'influence d'une valeur de consigne sur la somme est qu'elle soit autorisée par le registre de permission des valeurs de consigne.

➜ **Consigne 1** (X5.2.10, X5.1.13 masse) 0-20mA par défaut
➜ **Consigne 2** (X5.2.11, X5.1.13 masse) 0-5V par défaut

Les entrées de consigne 1,2 sont deux entrées analogiques, identiques, pour des signaux de tension et de courant, avec, en aval, un convertisseur A/D (résolution 0.025% de la valeur de fin d'échelle).
Elles peuvent être configurées pour les plages de signaux suivantes:

0(4)-20 mA	(Ri = env. 60Ω)	max. 24mA	voir **ATTENTION**
0 -5	V (Ri = env. 30kΩ)	max. 12V	
0 -10	V (Ri = env. 10kΩ)	max. 12V	

Pour le réglage sur les platines (voir à ce sujet le plan d'agencement des composants Fig. 10 page 44) des entrées de consigne, se référer au tableau suivant. Si l'on change les réglages sur la platine, il faut également changer en conformité les paramètres du régulateur de puissance Thyro-P (à l'aide du module LBA ou de Thyro-Tool).

X221 pour entrée de consigne 1

Pontage X221	Plage des signaux	Entrée de consigne 1
Fermé*	**0**(4) -**20mA**	(X5.2.10)
ouvert	0-5V / 0-10V	(X5.2.10)

X241 pour entrée de consigne 2

Pontage X241	Plage des signaux	Entrée de consigne 2
Fermé	0(4)-20mA	(X5.2.11)
ouvert*	**0-5V** / 0-10V	(X5.2.11)

*** Valeurs par défaut**

ATTENTION
Si dans la plage de signaux 20 mA la tension en circuit ouvert de l'alimentation dépasse 12V, les entrées de consigne risquent d'être détruites si le pontage (X221, X241) est ouvert.

Dans la plage définie ci-dessus, on peut moduler les valeurs à l'aide d'une caractéristique de telle sorte à réaliser n'importe quel signal de profil usuel. La plage de signaux 20mA possède une résistance interne de 60Ω. Ceci permet d'exploiter plusieurs appareils dans une même boucle de courant.

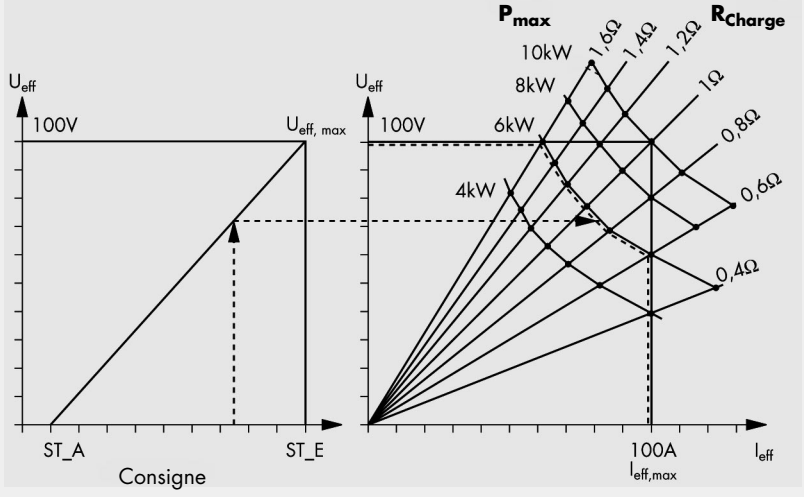


Fig. 1 Courbe caractéristique de la valeur de consigne

Une tension d'alimentation de 5 V peut être prélevée aux bornes X5.2.5 (Ri = 220Ω, résistant à un court-circuit) pour alimenter un potentiomètre de consigne (p.ex. 1-10 kΩ).

Consigne - caractéristique
La courbe caractéristique de la valeur de consigne (Fig. 1) du Thyro-P peut facilement être adaptée au signal de sortie d'un module en amont délivrant un signal de consigne p.ex. un régulateur de process ou un système d'automatisation. Tous les profils usuels sont utilisables. L'adaptation se fait en changeant la valeur du début et de la fin du signal de consigne. Il est également possible de travailler avec une caractéristique inverse (valeur plus petite en fin qu'en début).

➜ **Consigne 3**:
Entrée pour consigne provenant d'un système «maître» ou d'un PC via une connexion RS 232 ou par fibre optique (équipement standard) X30, X31, ou d'un module optionnel de bus via l'interface du système.

➜ **Consigne 4**:
Entrée de consigne (potentiomètre mu par moteur) analogue à l'entrée consigne 3 avec la possibilité d'utiliser le terminal LBA. La consigne 4 est mémorisée en cas de panne d'alimentation.

Valeur de consigne effective
C'est le résultat de la somme algébrique des valeurs de consigne 1 et 2 avec celles de consigne 3 et consigne 4 qui déterminera la valeur effective selon laquelle le régulateur va opérer, conformément au schéma de la Fig. 2.

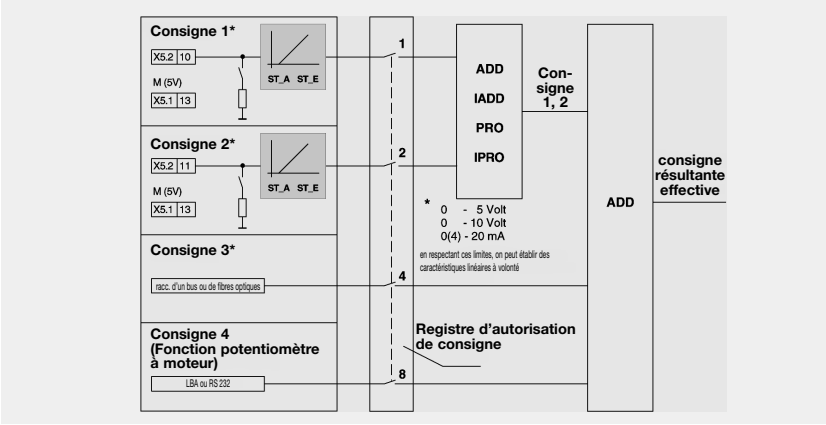


Fig. 2 Consigne résultante

Une condition préalable pour qu'une valeur de consigne puisse contribuer au signal résultant est qu'elle ait été autorisée par le registre de permission des valeurs de consigne. Les valeurs de consigne 1 et consigne 2 peuvent être combinées selon les fonctions ci-dessous. Le résultat d'une telle combinaison sera désigné par consigne (1,2).

Combinaison possibles des consignes
ADD Consigne (1,2) = Consigne 1 + Consigne 2
IADD Consigne (1,2) = Consigne 1 – Consigne 2

_Pro $\text{Consigne (1,2)} = \text{Consigne 1} * \frac{\text{Consigne 2 [\%]}}{100\%}$

_IPro $\text{Consigne (1,2)} = \text{Consigne 1} * \left(1 - \frac{\text{Consigne 2 [\%]}}{100\%}\right)$

Plage de consignes (1,2)
La plage pour laquelle on peut combiner les valeurs de consigne peut être définie comme suit: 0 ≤ consigne (1,2) ≤ valeur max de la consigne (U_{max}, I_{max}, P_{max}).

Registre de permission (Enable) des valeurs de consigne
Le registre de permission des valeurs de consigne (AD_P_SW_ENABLE, Adr. 94) peut autoriser ou interdire indépendamment les unes des autres les 4 entrées de consigne. Seules les valeurs autorisées peuvent contribuer à la consigne résultante. Les valeurs interdites, c'est-à-dire non prises en considération sont néanmoins affichées par le module LBA et peuvent ainsi être corrigées le cas échéant avant utilisation. Ce registre peut être modifié depuis tous les outils de commande: bus, Thyro-Tool Family, module LBA. Exemple:

8	4	2	1	Valeur	Abrev.	Explication
1	1	1	1	15	STD	Standard (toutes les cons. prises en compte)
1	0	0	0	8	LOC	Potentiomètre-consigne (entrée 4) (LOCAL)
0	1	0	0	4	REMOTE	Bus (consigne 3)
0	0	1	1	3	ANA	Consignes analogiques 1, 2
0	0	0	0	0		Aucune consigne prise en compte

2.3 Modes de régulation

Le Thyro-P possède cinq modes de régulation, qui agissent sous forme de régulations de base. Ainsi des variations de tension du réseau et des changements de la valeur de résistance de la charge sont compensés directement c'est-à-dire vite et sans passer par le circuit de régulation par température qui possède une grande inertie.
Avant de mettre le régulateur de puissance en route et de sélectionner un mode de régulation, il est important de connaître les procédures d'utilisation et le mode de fonctionnement pour l'application en question.

2.3.1 Valeurs de réglage

En fonction du type de régulation utilisé, la valeur de réglage qui agit sur la charge est proportionnelle à la consigne résultante:

Type de rég.	**Valeur de réglage** (proport. à la cons. résultante)
Régulation en P	Puissance (active) de sortie, P
Régulation en U	Tension de sortie, U_{eff}
Régulation en U^2	Tension de sortie, U^2_{eff}
Régulation en I	Courant de sortie, I_{eff}
Régulation en I^2	Courant de sortie, I^2_{eff}

Limitations
Indépendamment du type de réglage utilisé, on peut déterminer en plus les valeurs maximales et minimales du signal de consigne. À ce sujet, voir également Fig. 1 Courbe caractéristique.
La valeur maximale détermine la modulation maximale appliquée à la charge.
La valeur minimale assure un minimum de modulation appliqué à la charge (p.ex. un chauffage minimal).

Comportement de la régulation
Si la résistance de la charge évolue, par exemple, suite à un effet de température, du vieillissement ou suite à une rupture, les valeurs agissant sur la charge se modifient comme suit:

Limites aux régl. Régulat.	Limites	Dim. de l'imped. de charge P	U_{Charge}	I_{Charge}	Augm. de l'imped. de charge P	U_{Charge}	I_{Chage}	Limites* actives
U	$U_{eff\ max}$	grande	=	grande	petite	=	petite	$I_{eff\ max}$ P_{max}
U^2 (UxU)	$U_{eff\ max}$	grande	=	grande	petite	=	petite	$I_{eff\ max}$ P_{max}
I	$I_{eff\ max}$	petite	petite	=	grande	grande	=	$U_{eff\ max}$ P_{max}
I^2 (IxI)	$I_{eff\ max}$	petite	petite	=	grande	grande	=	$U_{eff\ max}$ P_{max}
P	P_{max}	=	petite	grande	=	grande	petite	$U_{eff\ max}$ $I_{eff\ max}$
Sans Régulation		grande	=	grande	petite	=	petite	$U_{eff\ max}$ $I_{eff\ max}$ P_{max}
* Le dépassement d'une de ces limites ci-dessus sera signalisé par le relais de signalisation K2 et la LED «Limite» (Valeurs par défaut du réglage des paramètres).								
Limitation générale de modulation								$T_s=T_{s\ max}$ $\alpha=\alpha_{max}$

Tab. 1 Comportement en cas de variation de la charge

2.4 Messages

2.4.1 Messages LED

Les LED sur la face avant donnent les indications suivantes:

➜ **ON**	vert: en marche, alimentation du module de commande rouge: RESET activé
➜ **CONTROL**	indic. du pourcentage de mod., LED clignote prop.*
➜ **LIMIT**	Limitation activée, le relais K2 a commuté*
➜ **PULSE LOCK**	Blocage du régulateur actif, mais la charge continue à être contrôlée avec les valeurs limites (0 par défaut)*
➜ **FAULT**	défaut détecté*
➜ **OVERHEAT**	étage de puissance en surchauffe (pour les modèles ..HF vérifier la ventilation)*

* valeurs par défaut

La rupture du fusible à semi-conducteur intégré conduit à l'ouverture des contacts du relais K1 par le canal de la fonction Sync-défaut. Pour les modèles de régulateurs pour courants supérieurs à 495A, un indicateur supplémentaire est ajouté directement sur le fusible.

2.4.2 Informations fournies par les relais K1- K2- K3

Le régulateur de puissance Thyro-P est équipé de trois relais. Chaque relais est muni d'un contact inverseur et correspond à une valeur donnée

du registre d'état. Les valeurs par défaut qui correspondent au réglage départ usine sont donnés au chapitre 3.4 Diagnostique / signalisation d'erreurs. Les connexions sont indiquées chapitre 4.3.

Relais K1: Alarmes
Le relais K1 est activé lors de la détection d'un défaut dans l`'équipement. L'action déclenchée, ouverture ou fermeture lors de la détection d'un défaut peut être déterminée à l'aide du paramètre K1 RUHESTR ON/OFF au moyen du module LBA ou du logiciel Thyro-Tool Family. On peut également programmer quelles informations déclenchent l'activation de ce relais. Nous recommandons de garder la valeur par défaut.

Relais K2: Limitations
Le relais K2 s'enclenche uniquement (en réglage par défaut) si l'une des valeurs suivantes est dépassée:
➜ Dépassement de la valeur effective admise pour le courant dans la charge
➜ Dép. de la tension effective admise pour la tens. aux bornes de la charge
➜ Dépassement de la puissance maximale admise pour la charge
Le relais revient en position d'origine si aucune de ces valeurs ne transgresse plus les plages programmées. Il est également possible de choisir et de modifier les informations qui doivent provoquer l'enclenchement de ce relais. Nous recommandons de conserver les valeurs par défaut.

Relais K3: Options
Si la valeur par défaut d'un des relais K1 ou K2 était modifiée pour une application donnée, il est préférable de re-paramétriser le relais K3.
Il est possible d'utiliser des fonctions telles que laisser le ventilateur en route pendant une certaine durée après l'arrêt ou de mettre le relais de signalisation courtement hors circuit pendant la mise sous tension du régulateur. Il peut également servir comme deuxième relais d'alarme, ou deuxième relais limiteur après re-paramétrage.

Le schéma suivant montre le relais K3 en fonction de la suppression des transitoires au démarrage.

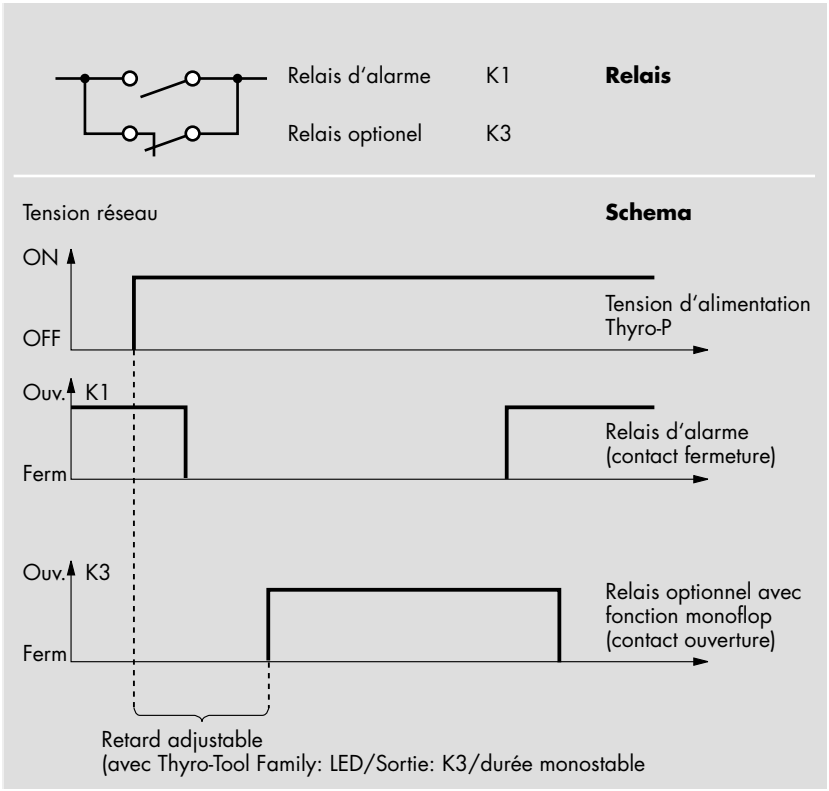


Fig. 3 Suppression des transitoires au démarrage

2.5 Contrôles

Un défaut se produisant dans le régulateur de puissance ou dans la charge est signalé. La signalisation se fait par LED (FAULT) et par un relais à contact inverseur (K1) libre de tout potentiel. La mémoire de défauts peut être lue grâce au module LBA ou au travers de l'interface après avoir affiché le contenu de la ligne d'état. En option, on peut également activer le blocage d'impulsions en cas de signalisation d'une erreur (Imp. Absch. OFF/ ON); voir aussi le point 4.4.1. Les défauts constatés sont affichés par le module LBA sous forme de textes descriptifs. Ces messages apparaissent après avoir affiché la ligne d'état.

2.5.1 Contrôle de la charge

Le contrôle de la charge et de la tension secteur
Chaque régulateur de puissance est équipé de son propre transformateur pour générer les tensions de synchronisation. Ceci permet également de contrôler la tension de chaque phase. Dans le menu de contrôle du module LBA, il est possible de régler les limites de $U_{secteur\ mini}$ et $U_{secteur\ maxi}$. Un défaut est signalisé dès que les limites fixées sont dépassées de façon notable.

Contrôle absolu ou relatif
Possibilité d'un contrôle absolu pour les éléments de chauffe où $R_{chaud}/R_{froid} \approx 1$, de même que d'un contrôle relatif pour les éléments de chauffe où $R_{chaud}/R_{froid} \neq 1$.

Contrôle des valeurs absolues du courant
Cette fonction permet le contrôle d'une limite absolue de courant que l'on peut définir librement. Les paramètres pour cette limite peuvent être exprimés en Ampères. Suppression des transitoires au démarrage.

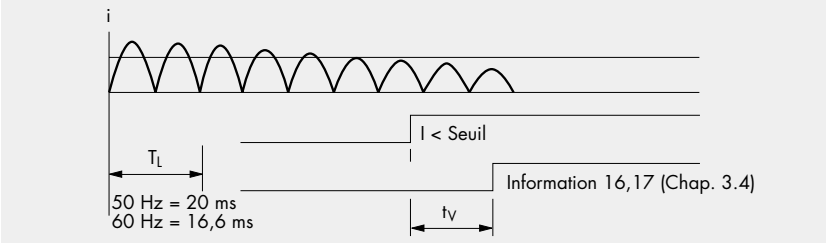


Fig. 4 Contrôle des valeurs absolues

Le contrôle de valeurs absolues s'avère intéressant pour les cas où plusieurs résistances de charge sont montées en parallèle ou en série. En principe, la valeur réelle du courant mesurée est comparée en permanence à une limite de courant absolue pré-programmée pour détecter les sur- et sous-intensités. Si les limites de sur- et sous-intensité sont dépassées, un signal d'alarme est émis après un temps Tv(valeur par défaut: 1 sec). Pour des résistances montées en parallèle, il est, par conséquent, possible de détecter une rupture de charge partielle au moyen de la limite inférieure d'intensité. Pour des résistances montées en série, un court-circuit peut être détecté au moyen de la limite d'intensité supérieure.

Contrôle relatif
Le contrôle relatif se justifie si la valeur de résistance de la charge se modifie progressivement, par exemple à cause de changements de

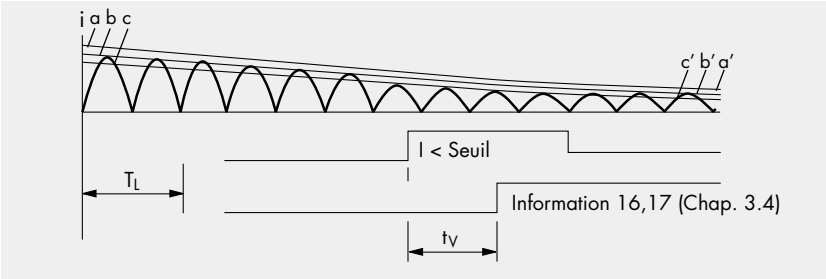
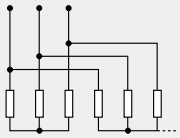


Fig. 5 Contrôle relatif

température ou par suite de vieillissement. Après avoir activé le mode RESET ou le blocage des impulsions, le courant dans le régulateur est considéré comme étant à sa valeur de 100% (situation en l'absence de défauts) (b). Le mode RESET est activé automatiquement après la mise en service, la remise en route ou après une panne de secteur. Dans le cas d'une modification relativement lente du courant, due aux propriétés des éléments chauffants mentionnés ci-dessus, l'ajustement de la valeur de référence interne à 100% s'effectue de façon automatique.

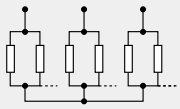
Des modifications rapides d'intensité de courant, qui peuvent éventuellement survenir lors d'un court-circuit partiel (en cas de branchement en série de plusieurs éléments de résistance), sont détectées par ce contrôle relatif des surintensités de courant. (max, a - a')

Des modifications rapides d'intensité de courant, qui peuvent éventuellement survenir lors d'une rupture partielle de charge sont détectables par ce contrôle relatif des sous-rintensités (min, c - c').

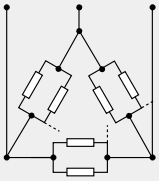


Montage en étoile avec point commun séparé

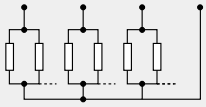
Les valeurs du tableau ci-dessous sont valables pour des charges résistives.
Pour des éléments chauffant particuliers, p.ex. des radiateurs à infra rouge, les valeurs peuvent être différentes. Les pourcentages indiqués dans les tableaux sont ceux caractérisant les variations de courant par rapport aux valeurs de service momentané.



Montage en étoile sans neutre



Montage triangle

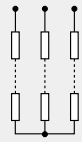


Montage en étoile avec conducteur de neutre

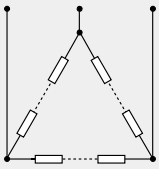
Nombre d'éléments de chauffe en parallèle dans chaq. branche	**1P**	**2P*/3P**			**3P**
		Montage étoile avec points commun séparés	Montage étoile sans raccordement du neutre	Montage triangle	Montage étoile avec raccordement du neutre
5	10%	10%	–	–	10%
4	13%	13%	10%	–	13%
3	17%	17%	13%	10%	17%
2	25%	25%	20%	12%	25%
1	50%	50%	50%	21%	50%

* Pour le modèle Thyro-P 2P on peut ajouter des convertisseurs supplémentaires dans la phase L2.

Tab. 2 Rupture partielle de charge pour éléments de chauffe montés en parallèle. Courant trop faible



Montage étoile sans neutre



Montage triangle

Montage étoile avec neutre

Nombre d'éléments de chauffe en parallèle dans chaq. branche	**1P**	**2P**		**3P**
		Montage étoile sans raccordement du neutre	Montage triangle	Montage étoile avec raccordement du neutre
6	10%	–	–	10%
5	13%	10%	–	13%
4	17%	10%	10%	17%
3	25%	14%	13%	25%
2	50%	25%	26%	50%

Tab. 3 Court-circuit partiel pour éléments de chauffe montés en série. Surintensité

Vieillissement des résistances de charge
Le Thyro-P mesure la conductance de la charge séparément pour chaque phase. Ces valeurs sont accessibles par le logiciel Thyro-Tool Family ou au travers de l'interface. La résistance momentanée peut de cette façon être calculée à partir de ces valeurs.

Le tableau suivant présente une vue d'ensemble des fonctions de contrôle possibles pour le régulateur de puissance Thyro-P.

Type de contrôle		**Paramétrisation**	**Défaut / remarques**
$U_{secteur\ max}$	Surtension secteur	Valeur en Volt	Tension nominale + 20%
$U_{secteur\ min}$	Sous-tension secteur	Valeur en Volt	Tension nominale - 20%
$I_{charge\ max\text{-}REL}$	Surintensité relative	0-100% Réf: courant mesuré dans la charge après chaque RESET	REL_ABS = REL UE_S = ON
$I_{charge\ max\text{-}ABS}$	Surintensité absolue	Valeur en Ampère	REL_ABS = ABS UE_S = ON
$I_{charge\ min\text{-}REL}$	Sous-intensité relative	0-99% Réf: courant mesuré dans la charge après chaque RESET	REL_ABS = REL UN_S = ON
$I_{charge\ min\text{-}ABS}$	Sous-intensité absolue	Valeur en Ampère	REL_ABS = ABS UN_S = ON
Blocage d'impulsions par logiciel	Blocage d'impulsions	ON: Blocage d'impulsions après signal de défaut OFF: réarmement automatique et redémarrage	Information fournie systématiquement Avec la carte de synchro SYT9, il faut faire un RESET à tous les régulateurs de puissance
K1 Courant de repos	Relais d'alarme K1	ON: Relais K1 Désenclenché en cas de défaut OFF: Relais K1 Enclenché en cas de défaut	Le relais d'alarme s'enclenche lors de l'activation du RESET Activation du RESET

Tab. 4 Vue d'ensemble des contrôles

2.5.2 Contrôle de ventilation

Les modèles de régulateur de puissance à ventilation forcée (-…HF) sont équipés de contrôles thermiques. La température est mesurée sur le dissipateur de chaleur. Un signal d'alarme est émis en cas de surchauffe (Profibus, LED OVERHEAT) et le relais K1 est activé (réglage départ usine).

ATTENTION
L'activation de cette fonction est obligatoire quand l'équipement doit fonctionner sous des conditions UL.

3. Mode de fonctionnement

Dans ce chapitre seront présentés les divers modes de fonctionnement du Thyro-P accessibles au moyen du module LBA et du logiciel Thyro-Tool.

3.1 Terminal d'affichage et de commande local (module LBA)

L'unité LBA (IP 30; Classe sécurité 3) possède cinq touches et un écran graphique LCD lumineux pouvant afficher 7x19 caractères ou 64x114 pixels. En version standard l'affichage est disponible en allemand, anglais ou français.

Fig. 6
Terminal d'affichage et de commande locale (module LBA)

Le module LBA peut être enfiché ou enlevé de l'interface RS 232 de l'électronique de commande du Thyro-P, même si celui-ci est en fonctionnement. Après son branchement, le module LBA charge les valeurs actuelles des différents paramètres et affiche son menu principal.

ATTENTION
Avant tout ordre de mémorisation (mémorisation dans Thyro-P / du module LBA vers Thyro-P) il faut d'abord mémoriser les paramètres dans l'EEPROM du module LBA (Speichern / in LBA). Si pendant plus d'une minute aucune touche n'est activée, le module LBA passe en Mode Exploitation, sauf si la fonction actuelle est la visualisation d'une courbe. Si lors de l'enfichage du module LBA, la communication avec le régulateur ne se fait pas, le module effectue de façon autonome un test de fonctionnalité. Le module LBA permet de paramétriser le Thyro-P à l'aide de menus et d'observer son fonctionnement. Il est possible d'afficher en caractères de hauteur double jusqu'à trois grandeurs du processus en cours (p.ex. les valeurs instantanées du courant, de la tension et de la puissance dissipée dans la charge). De même on pourrait afficher les valeurs de consigne, les paramètres ou les messages d'état ou présenter un paramètre donné sous forme graphique par une courbe. L'échelle de l'axe des temps ou celle des valeurs peuvent être paramétrisées et adaptées au besoin du moment. A l'aide du module LBA il est également possible de copier les paramètres d'un Thyro-P vers un autre. Voir à ce sujet le point Menus du module LBA.

3.1.1 Fonctions du clavier du module LBA

Le module LBA est équipé de 5 touches: 4 touches de direction et une touche OK avec la possibilité de verrouiller les paramètres (voir tab. 5). La fonction requise est recherchée en déplaçant le curseur (>) avec les clés correspondantes (^ , v) et sélectionnée par la touche OK. On a le choix entre deux options langue et fonctions; celle qui est active est soulignée. Une sixième touche sans identité se trouve derrière l'ouverture à l'avant du module LBA, c'est la touche de réarmement (RESET). Si cette touche est actionnée, la fonction RESET du Thyro-P est activée.

Les fonctions des touches du module LBA:

Touche	Affichage	Fonction
←	Curseur devant un texte du menu:	Remonte le curseur vers un niveau plus élevé / en arrière)
	Curseur sur un chiffre:	Sélection de l'unité précédente / supérieure
→	Curseur sur un chiffre:	Sélection de l'unité inférieure
↑	Curseur devant un texte du menu:	Déplace le curseur vers la ligne supérieure du menu. On peut faire défiler les lignes en retrait
	Curseur sur un chiffre:	Augmenter la valeur
	Curseur sur un paramètre:	Validation du choix
↓	Curseur devant un texte du menu:	Curseur sur ligne inférieure, défilement possible vers le bas
	Curseur sur un chiffre:	Réduit la valeur jusqu'à la valeur min. admise
	Curseur sur un paramètre:	Annule le paramètre
OK	Curseur devant un texte du menu:	Sélection du texte ou d'une valeur
	Curseur sur un chiffre:	Transmission de la valeur modifiée vers le Thyro-P, et annulation du champ sélectionné
	Curseur sur un paramètre:	Transmission de paramètre modifié vers le Thyro-P, et annulation du champ sélectionné
	Mode exploitation:	Annulation de l'affichage du mode exploitation
	Chargement Thyro-P → Module LBA	Le verrouillage des paramètres est momentanément desactivé
OK OK	Affichage graphique:	Annulation de l'affichage graphique
Aucune touche actionnée pendant une minute		L'affichage passe en mode Exploitation; Ne s'applique pas en cas d'affichage graphique
	Mode exploitation:	

Tab. 5 Fonctions des touches du module LBA

3.1.2 Menu principal du module LBA

La ligne tout en haut affiche systématiquement le nom du menu ou du sous-menu, celle tout en bas, la ligne d'état, la configuration du régulateur de puissance ou, le cas échéant, l'indication «*message d'état*».
Le menu principal (menu de sélection des principales fonctions) s'affiche à l'écran du module LBA après que l'on ait enfiché le module sur le Thyro-P. Il se présente de la façon suivante

Menu Principal	Fonction
Sprache/Language	Sélection de la langue d'utilisation
Charger/Enr. données	Chargement et stockage de données
Caract./val. consigne	Traitement des consignes
Paramètre	Affichage et modification des paramètres
Mode exploit	Affichage des valeurs process choisies
Dernière fonction	Rappel du paramètre sélectionné en dernier

Tab. 6 Menu principal du module LBA

3.1.3 Sous-menus du module LBA

Les six premières lignes du menu principal ci-dessus contiennent les noms des sous-menus et sont présentés et expliqués ci-dessous dans l'ordre où ils apparaissent dans le menu.

= Menu principal (s'affiche après enfichage du module LBA)

Menu principal	Sous-menu	Menu	Prochain sous-menu	Valeur par défaut	Valeur utilisateur	Remarques
Langue		Langue		x		
		Deutsch				
		English				
		Français				
Charger / enregistrer les données		Charger/ enreg. données				Chargement, mise en mémoire et copiage lots de paramètres
		Thyro-P -> LBA	1			Transfert des paramètres du thy40-EEPROM vers le LBA-RAM
		LBA -> Thyro-P	2			Transfert des paramètres du LBA-RAM vers le LBA-EEPROM
		Sauver dans LBA				Transfert des paramètres du Thy40-RAM vers le Thy40-EEPROM
		Sauver dans Thyro-P				
	1	Recharger les données				
		Thyro-P -> LBA				Transfert des données du THYRO-P vers le LBA
		Temps d'attente				Tenir compte du temps d'attente Clé OK pendant le chargement enlève le verrouillage des paramètres
		ASIC-SW				Date de fabrication des mémoires programmes
		Code LBA				Date de la version du logiciel LBA
	2	Réenreg. les données				
		LBA -> Thyro-P				Transfert les données du LBA vers le THYRO-P
		Temps d'attente				Tenir compte du temps d'attente
C.car / val.cons.		Consignes / caract				Remarque: Actualis. (Refresh) de l'affichage après 10 sec. max
		Pot. À moteur		0		Affichage et modification de consigne 4
		Borne (10)				Affichage valeur consigne 1
		Borne (11)				Affichage valeur consigne 2
		Maître (bus)				Affichage valeur consigne 3 (Bus)
		Tot.p.act.				Affichage valeur consigne totale la fenêtre active permet l'accès à la valeur de consigne dépendante du mode de fonctionnement
		STD,LOC,REMOTE,ANA		STD		Affichage Pot.moteur, maitre (bus) et tot.p.act en V
		ADD,IADD, PRO,IPRO		ADD		SW1+SW2, SW1-SW2, SW1*SW2%/100%, SW1*(1-SW2%/100%)
		5V,10V,mA Klem(10)		mA		Sélection type de signal pour consigne 1*
		5V,10V,mA Klem(11)		5V		Sélection type de signal pour consigne 2*
		Déb. comm 1 4,00 mA		0,3mA		Valeur du début de consigne SW1
		Fin, comm 1 20,00 mA		20,0mA		Valeur de Fin de consigne SW1
		Déb. comm 2 0,00V		0,07V		Valeur du début de consigne SW2
		Fin, comm 2 10,00V		5,0V		Valeur de Fin de consigne SW2
						* voir aussi la remarque «ATTENTION» de la page 15
Paramètre		Adresse				
		Bus+LL-compound xxx		100		xxx pour l'adresse communication «fibre optique» 001 - 998
						Adresse pour l'option Profibus DP – 001-125
						000 und 999 Affectation des valeurs réelles

= **Menu principal** (s'affiche après branchement du module LBA)

Menu principal	Sous-menu	Menu	Prochain sous-menu	Valeur par défaut	Valeur utilisateur	Remarques
Paramètre		choix val. instantanées				
		Sort. analogique (32)				Paramétrisation de la sortie analogique 1 , borne 32
		Sort. analogique (33)	3			Paramétrisation de la sortie analogique 2 , borne 33
		Sort. analogique (34)				Paramétrisation de la sortie analogique 3 , borne 34
		Affichage ligne du haut				Paramétrisation valeurs de fonctionnement ligne du haut
		Affich. ligne du milieu	4			Paramétrisation valeurs de fonctionnement ligne du milieu
		Affichage ligne du bas				Paramétrisation valeurs de fonctionnement ligne du bas
		Valeur moyenne xx		25		Valeur moyenne sur xx période secteurs / TAKT
		Diagramme	5			Paramétrisation diagramme
	3	Sort. analogique (32)				
		Sort. analogique (33)				
		Sort. analogique (34)				
		Sort. analogique (xx)				sortie analogique choisie 1, 2, 3 (bornes 32, 33, 34)
		choix, puis o.k				choix parmi les options disponibles dans le régulateur:
		U1, I1, P1, PG		U1(32)		U1, I1, P1, PG
		U2, I2, P2		I1(33)		U2, I2, P2
		U3, I3, P3, alpha		P1(34)		U3, I3, P3, aplha, consigne totale
		, , , g.cons				Affichage consigne effective
		U_{min}, I_{min}, P_{min}				Mini. tension U, I, P après
		U_{max}, I_{max}, P_{max}				le blocage d'impulsion
		Sortie cour. non/oui				Sortie en courant 10V/20mA
		App.mes,pleineéch.xx,xmA				Amplitude de fin échelle en p.ex. 20mA
		Offset		0mA		Offset de début d'échelle en p.ex. 4mA
		Val. pleine éch. xxx y				Valeur de pleine échelle en A ou V ou P selon choix ci-dessus
	4	Affichage ligne du haut				
		Affichage ligne du milieu				
		Affichage ligne du bas				
		choisir l'affichage,				Affichage des valeurs de fonctionnement (3 valeurs)
		puis o.k				choix parmi les options disponibles dans le régulateur:
		U1, I1, P1, PG				U1, I1, P1, PG
		U2, I2, P2				U2, I2, P2
		U3, I3, P3, alpha				U3, I3, P3, aplha, consigne totale
		, , , g.cons				Valeur consigne effective
		U_{min}, I_{min}, P_{min}				Valeurs minimales et maximales tension, courant, puissance
		U_{max}, I_{max}, P_{max}				depuis le dernier RESET ou mise en marche
	5	Diagramme				
		Axe des X - temps				Choix des intervalles de l'axe des temps (rés.: 90 Pixels)
		1,5min;30min;1h;3h		1,5min		
		Axe des Y - valeur				Axe des Y: Choix du type de mesure parmi les options disp.
		U1, I1, P1, PG		U1		U1, I1, P1, PG (50 Pixel résolution)
		U2, I2, P2, alpha				U2, I2, P2, valeur angle alpha
		U3, I3, P3, g.cons				U3, I3, P3, Valeur consigne générale,
		démarrage courbe				Démarrage du graphique
		Bande, Valeur moyenne				Affichage dans la bande choisie, affichage valeur moyenne
		Limitations				Paramètrage des valeurs limites
		$U_{eff\ max}$ xxxxV		Typ		Tension maxi.
		$I_{eff\ max}$ xxxxA		Typ		Courant maxi.
		P_{max} xxxxkW		Typ		Puissance maxi.
		Durée $_{max}$ xxxxms		1000ms		Temps de conduction maxi: pour TKT ou SSSD (< T_O)
		Avant fin.$_{Imp\ End}$ xxx°e		180		Angle de conduction maxi: pour VAR
		Avant fin.$_{Imp\ End}$ xxx°e		0		pour VAR
		Durée $_{min}$ xxxxms		0		pour TAKT
		$U_{eff\ min}$ xxxxV	*	0		
		$I_{eff\ min}$ xxxxA	*	0		
		P_{min} xxxxkW	*	0		
		Basc. de phase L xxx		0		Basculement de phase L1, L2, L3

* paramètres protégés par un mot de passe

= Menu principal (s'affiche après branchement du module LBA)

Menu principal	Sous-menu	Menu	Prochain sous-menu	Valeur par défaut	Valeur utilisateur	Remarques
Paramètre		**Mode de fonctionnement**				
		TAKT/FC		TAKT		Sélection du mode Train d'ondes entières
		VAR /PA				Sélection du mode angle de phase
		SSSD/FC-PA				Sélection du mode mixte TAKT/VAR
						Réserve
		Nombre phases rég. 123		1		Nombre de phase régulées
		Last R,RL,Trafo,C				R: sans rampe au départ; C: idem, mais pour le mode TAKT
		Service OFF,ON		OFF		Fonctionnement sans régulation et sans limites
		ASM AUS, ON OFF		OFF		Affichage lors du mode ASM; utilise sortie anal. 2, cosse 33
		MoSi OFF,R,S		OFF		R: rampe; S: réguler
		Après imp. OFF,ON		ON		pour 3-phasig et VAR
		TDS OFF,ON		OFF		pour 3-phasig et VAR
		Neutre OFF,ON		OFF		pour 3-phasig
		Paramétrisation Hardware				
		Convert. xxxxx		100		rapport de conversion ü:1
		Convert. xxxx		16		rapport de conversion ü
		X501-3 1-2,2-3,3-4				adapt. tension mesurée, voir chap. Convertisseur de tension
		Courant type xxxxx		type		voir plaque signalétique
		Tension type xxxx		type		voir plaque signalétique
		Résis. charge xxx,xx		1 Ohm		adaptation convertisseur de courant tolérances inclues
		Fréquence				Affiche uniquement la valeur de fréquence du secteur
		Date jjjjmmdd				entrée et affichage
		Heure hhmmss				entrée et affichage
		Cpmt./Datalog. x				valeur actuelle du compteur à circulation (1 à 16)
						Activer la surveillance rapide des courants de pointe
		Val. de pointe xxxxx		65000		valeur du courant de pointe pour laquelle doit se faire le blocage des impulsions, en Ampère
		SW_FA_1-6	*			
		list_L1-3_FA	*			
		DAC1-3_FA	*			
		TI_FA	*			
		KP_FA	*			
		Désactiv, imp. OFF,ON		EIN		IMAB: Désactive le THYRO-P en cas de défaut
		K1 repos OFF,ON	*	EIN		K1RU: change l'état du Relais repos ou travail (seulem. K1)
		Surveillances				Affichage / prescription des valeurs à surveiller
		Relatif / Absolu	R/A			si le réglage est sur «ON» se rendre vers:
		sous-intensité OFF/ON		x		
		sur-intensité OFF, ON		y		
		surv. L2 OFF, ON				
		surv.. L3 OFF, ON				
		$U_{secteur\ min}$ xxxV		type		[1] limite absolue voir Fig. 4
		$U_{secteur\ max}$ xxxV		type		[1] limite absolue voir Fig. 4
		Température	6			[1] une modification de limite absolue n'est poss. que si les valeurs limites relatives correspondantes sont 0 / 255.
		Messages	7			[2] une modification de limite relative n'est poss. que si les valeurs limites absolues correspondantes sont 0 / 500.
		surveillance relative				
	XR	sous-intensité xx %				le curseur est positionné devant la valeur choisie
	YR	surintensité xx %				
		la valeur doit être différente de zéro!				
		surveillance absoluté				
	XA	sous-intensité xx A				le curseur est positionné devant la valeur choisie
	YA	surintensité xxx A				
		la valeur doit être différente de zéro!				

* paramètres protégés par un mot de passe

= Menu principal (s'affiche après branchement du module LBA)

Menu principal	Sous-menu	Menu	Prochain sous-menu	Valeur par défaut	Valeur utilisateur	Remarques
Paramètres	6	Température				
		PT1000,PT100,NTC		PT1000		Capteur utilisé
		N°.Caractéristique X		tye		en fonction du type utilisé. Voir chap. Gamme de modèles
		Température xxx°C				Affichage de la température instantanée
		Niveau rupture conduct.	*			
		Niveau court-circuit	*			
		Synronisation DAC	*			
	7	Nr.,DaLo,K1,K2,K3				
		1				Nom du défaut dans le status
		2				Communication RS 232 active
		3				Communication interface fibre optique active
		4				Puissance négative (calculée)
		5				Défaut de Communication RS 232 ou interface à fibre optique
		6				Défaut de synchronisation (ex: Profibus, Modbus)
		7				Défaut signalé par un processeur externe (SSC)
		8				Après Reset - Fonction monostable
		9				Blocage d'impulsion actif
		10				Mauvaises Données en EEPROM
		11 x		K2		Message interne
		12				Fonctionnement hors des limites
		13				Surchauffe des Thyristors
		14				L'interruption rapide a répondu
		15				Message interne
		16				Défaut dans le circuit de charge 16,17
		17				Sous-intensité dans circuit de charge, si activée
		18				Surintensité dans le circuit de charge, si activée
		19 x		Dalo		Message interne
		20				Secteur OK
		21				Sous-tension dans la partie puissance
		22				Surtension dans la partie puissance
		23				Message interne
		24 x		K1		Message interne
		25				Défaut de synchronisation
						Défaut collectif (chaque défaut 4,6,9,10,11,12,14-24 entraîne une commutation)
		26				Message interne
		27				Message interne
		28				Message interne
		29				Message interne
		30				Message interne
						Pour mode de fonctionnement MOSI: le régulateur a atteint la limite de pointe du courant
		31				Capteur de température, court-circuit ou capteur coupé
		Régulation				Paramétrisation des caractéristiques de régulation
		$U_{charge}{}^{\wedge 2}$ UxU		UxU		Sélection de la régulation $U_{charge}{}^2$
		$U_{charge\ eff}$ U				Sélection de la régulation U_{charge}
		$I_{charge}{}^{\wedge 2}$ IxI				Sélection de la régulation $I_{charge}{}^2$
		$I_{harge\ eff}$ I				Sélection de la régulation I_{charge}
		Puissance active P				Sélection de la régulation Puissance active, P
		Sans Réglage				Sans régulation Réglage par angle de phase
		Facteurs PID	8			Paramét. du module de commande protection par mot de passe
	8	Facteurs PID				
		Sta.-régl. OFF,ON		ON		En position OFF on peut prescrire les paramètres de réglage
		Partie P		type		Valeur pour Partie P
		Partie I		type		Valeur pour Partie I
		Partie D		type		Valeur pour Partie D

* paramètres protégés par un mot de passe

= Menu principal (s'affiche après branchement du module LBA)

Menu principal	Sous-menu	Menu	Prochain sous-menu	Valeur par défaut	Valeur utilisateur	Remarques
Paramètres		Temps				
		Amorçage 1. xx°e		60°el		60° pour 1P, sinon 90°. Val. par défaut pour transform.
		démarr douceur xx,xs		0,3		0 à (T_O-20ms), valeur par défaut 300ms, rampe de dém. ELEVEE
		arrêt douceur xx,xs		0,3		0 à (T_O-20ms), valeur par défaut 300ms, rampe d'arrêt dér.
		Durée.active xxxxxms		1.000		Afficher / prescrire valeur du temps de cycle T_O
		Temps ON xxxxms				Affichage de la durée active T_S
		décalage Sync. xxxms				Délai de démarrage après retour réseau
		Pause mini.		60ms		Valeur par défaut, dépend du transfo. Prot. par mot de passe
		Durée maxi. d'impuls.		50s		Valeur par défaut plage fixe de rég. Prot. par mot de passe
		consigne m2 OFF/ON	9	OFF		En cas d'activ., on passe direct. de l'affichage des données de fonctionnement au menu des consignes. De là, avec la clé de gauche, on revient au menu principal.
	9	Local/Remote				Accès direct au menu cons. 2 depuis l'affichage des données de fonctionnement si le paramètre consigne m2 = ON
		Local/Remote				
		Motorp SW xx				%, kW, A, selon la régulation programmée
		Master SW xx				
		Total Pwr x				%, P totale, U1, I1, selon la régulation programmée
		Total SW x				Consigne effective également en %, kW, V, A
		Verrouillage Pa OFF,ON		OFF		Sur la position ON, le verrouillage qui a été débloqué après un OK redevient actif après une durée de 1 minute
		Mot de passe				
		Entrée mot de passe				Déblocage des fonctions mot de passe
		----------				Conditions: Consultation / Formation
		****** o.k.				Valable jusqu'à ce que le module LBA soit débranché du rég.

		Code xxxxxxxxxx				N° de la version de l' EEPROM
Affichage des données de fonctionnement		données de fonctionnem.				Informations sur opération en cours, sortie par OK
		U1 456,7V				Affichage ligne du haut
		I1 1567,9A				Affichage ligne du milieu
		P1 1234,8kW				Affichage ligne du bas
		message d'état	11			Affichage d'informations d'état: sélectionner cette ligne et confirmer par OK
	11	message d'état				Exemple de message d'état
		jjjjmmtt ddmmss				
		Limité				
		jjjjmmtt ddmmss				
		Limité				
		jjjjmmtt ddmmss				
		sous-tension				
Dernière fonction		Dernière fonction				Retour au paramètre traité en dernier

REMARQUE
Les réglages dépendent du modèle. Plusieurs détails de menu sont uniquement accessibles après l'utilisation d'un mot de passe.

3.1.4 Fonction «copie» du module LBA

Il est possible de charger l'ensemble des paramètres d'un THYRO-P donné (p.ex. Nr. 1) dans la mémoire RAM d'un module LBA, de les stocker dans l' EEPROM de ce module pour ensuite les copier vers un autre régulateur (p.ex. Thyro-P No. 2).

Enficher le module LBA sur le régulateur de puissance n° 1
1. Charger à nouveau les données:Les données sont stockés dans la RAM du module LBA 2. La fonction «enregistrer dans» permet de sauvegarder la RAM dans l'EEPROM du module LBA. Attendre jusqu'à la fin de la période d'attente et débrancher le module LBA du régulateur de puissance n° 1
Enficher le module LBA sur régulateur de puissance n° 2
3. Sauvegarder les données. Attendre jusqu'à la fin la période d'attente pendant laquelle les données du module LBA ont été transferées au régulateur

Tab. 7 La fonction copie du module LBA

Grâce à cette opération, les paramètres contenus dans le régulateur de puissance n° 1 ont été copiés vers le régulateur de puissance n° 2.

ATTENTION
Ne copier que des paramètres provenant de régulateurs de puissance identiques (gamme de tension, gamme de courant, nombre de phases). Ne pas oublier de sauvegarder ces données dans l'EEPROM du module LBA («Save Thyro-P»).

3.1.5 Affichage des valeurs de fonctionnement

On peut afficher au choix une, deux ou trois valeurs instantanées sur l'écran en caractères de double hauteur. Un exemple de l'affichage des données de fonctionnement paramétrisables est représenté ci-dessous:

```
U1    456,7V
I1   1567,9A
PG   1234,8kW

Messages d'état
```

Fig. 7 Affichage des valeurs de fonctionnement

Les paramètres de fonctionnement affichés sont les valeurs U, I et P de la phase 1 (P_{tot} pour les montages DS). Les données concernant les autres phases peuvent également être affichées. La ligne du bas est la ligne d'état; c'est ici qu'apparaît la configuration de l'appareil, tant qu' il n'y a pas d'autres informations disponibles. Sinon apparaissent les messages d'état. Ces messages sont affichés en sélectionnant la ligne d'état par la clé ↓ et en confirmant par OK:

```
Messages d'état  ^v
 jjjjmmdd    hhmmss
 Limite      1250kW
 jjjjmmdd  hhmmss
 sous tension <360V
```

Nature de défaut, charge, type de régulateur, limitations, etc. sont affiches avec l'heure correspondante.

etc.

On peut quitter la fenêtre des messages d'état avec la clé ←. A ce moment apparaissent les données de fonctionnement sans l'inscription «messages d'état». Cette indication réapparaîtra seeulement si de nouveaux messages ont été transmis.

En plus, on peut afficher par exemple des informations sur des erreurs d'entrée ou encore d'autres paramètres; il suffit de suivre les indications simples et claires du menu. L'écran bascule automatiquement sur l'affichage des valeurs de fonctionnement si plus d'une minute s'écoule depuis que la dernière touche ait été actionnée. Pour quitter l'affichage des paramètres de fonctionnement actionner la touche OK.

3.1.6 Affichage graphique

La fonction «Affichage graphique» possède les mêmes fonctions qu'un enregistreur de type graphique. Le temps se trouve sur l'axe des X et par conséquent la valeur mesurée se trouve sur l'axe des Y. Le graphique défile vers la gauche pixel par pixel. L'intervalle entre deux mesures est fixe: 1 seconde. La résolution de la base de temps est de 90 pixels. Plusieurs bases de temps sont possibles de 1,5min jusqu'à 3h, comme le montre le tableau ci-dessous:

Base de temps	Nombre de mesures par pixel
1,5min	1 *
30min	20
1h	40
3h	120

*) avec cette résolution le mode valeur brute n'est pas possible

Tab. 8 Base de temps pour affichage graphique

Il existe deux modes d'affichage: par valeur brute et par valeur moyenne. Dans le cas d'affichage par valeur brute, chaque valeur mesurée est affichée non filtrée. Le nombre de valeurs affichées par pixel (axe des temps) est présenté dans le tableau ci-dessus.

Dans le cas d'affichage de valeurs moyennes, la valeur moyenne d'un nombre donné de mesures (voir Tab. 8) est constituée de plusieurs valeurs mesurées affichées par un seul pixel.

Le pictogramme «moulin à vent» sur l'écran du module LBA signifie qu'un transfert de données est en cours entre le module LBA et le régulateur. Si le pictogramme n'est pas animé ou totalement absent, il y a un défaut dans le transfert de données.

Pour quitter l'affichage graphique, actionner la touche OK deux fois

3.1.7 Dernière fonction

Si la touche OK est actionnée pendant que sont affichées les données de fonctionnement, le module LBA ouvre le menu principal. Si la dernière ligne du menu - *dernière fonction* - est sélectionnée, le menu traité en dernier avant affichage des opérations en cours apparaîtra à l'écran.

3.1.8 Etat du status (Ligne d'état)

La ligne d'état est la ligne tout à fait en bas de chaque menu. Elle se présente par exemple comme suit:

`1P VAR Trafo UxU`	Exemple de ligne d'état

Elle peut contenir les éléments suivants:

`1P, 2P ou 3P`	pour le modèle de régulateur
`VAR, TAKT, SSSD`	pour le mode de fonctionnement
`Trafo, R-Last ou RL-La.`	pour le type de charge
`U, UxU, I, IxI ou P`	pour le type de commande

Tab. 9 Eléments de la ligne d'état

3.1.9 Sous-menus du module LBA avec protection par mot de passe

REMARQUE

Après l'entrée d'un mot de passe, on a accès à d'autres paramètres que l'on peut modifier. Ce sont principalement des paramètres de réglage requis pour atteindre les spécifications du régulateur de puissance. La modification de ces paramètres nécessite des connaissances plus approfondies (formation) et n'est nécessaire que pour des conditions d'utilisation spéciale.

3.2 Kit de montage en face avant armoire (SEK)

Le module LBA peut être installé sur la porte d'une armoire électrique grâce au kit de montage optionnel (SEK), pour des épaisseurs de porte allant jusqu'à 4mm. Le kit comporte un cadre de montage 96x72mm (dimensions de la découpe 92x68 mm) et un câble, qui est utilisé pour raccorder le module LBA à l'interface RS 232 du Thyro-P. Le module LBA s'encliquète dans le cadre de montage et ne peut être enlevé qu'avec la porte de l'armoire en position ouverte. Cette disposition permet à un spécialiste qualifié de régler des paramètres (ex: réglages pour différents outils), régler manuellement les consignes (potentiomètre à moteur) et lire l'affichage de valeurs réelles sans avoir à ouvrir la porte de l'armoire BGV A2 (VBG4). Pour exclure l'entrée de données involontaires pour avoir touché accidentellement le module, on peut activer un verrouillage automatiques des paramètres (voir Tab. 5).

Fig. 8 Kit de montage en face avant armoire

Si un câble plus long est utilisé pour raccorder le module LBA au régulateur de puissance, et que la communication ne s'établit pas, il est éventuellement possible de remédier à ce problème en augmentant la tension d'alimentation (enlever le cavalier R 155 dans le module de commande).

ATTENTION
Si le cavalier R 155 est enlevé, il ne faut jamais raccorder le module LBA sans son câble au régulateur sous peine de détruire l'appareil. La position du cavalier sur la carte de commande est présentée dans le schéma de disposition des composants (Fig. 10, p. 44).

3.3 Thyro-Tool Family

Thyro-Tool Family est un logiciel (optionnel) de mise en route et de visualisation sous Windows 95/98/NT4.0 ou versions ultérieures. Il contient toutes les fonctions du Thyro-Tool P et est raccordé au régulateur de puissance par une des deux interfaces standard RS 232 ou à fibres optiques.

Thyro-Tool Family peut être utilisé comme une alternative plus confortable du module LBA, et comprend les fonctions suivantes pour lesquelles plusieurs fenêtres peuvent être ouvertes simultanément:

- ➜ Traitement de valeurs instantanées et de consigne avec une vue d'ensemble pour les écarts à la valeur de consigne de 22 valeurs et la possibilité de procéder à des entrées de valeur de consigne effective ou de régler le potentiomètre à moteur.

- ➜ Chargement, sauvegarde, modification, comparaison et impression des paramètres

- ➜ Comparaison des paramètres
  Il est possible de comparer deux jeux de paramètres (provenant d'un fichier ou d'un régulateur). Ainsi on peut constater des écarts à la configuration désirée.

- ➜ Enregistrement graphique des données du processus avec possibilité d'impression, de même que stockage des défauts (diverses valeurs mesurées provenant de différents régulateurs peuvent également être affichées simultanément)

- ➜ Histogrammes
  Plusieurs histogrammes peuvent être affichés simultanément. Chaque diagramme possède sa propre fenêtre réglable à volonté en ce qui concerne sa taille et sa position sur l'écran. La configuration de cet affichage peut être sauvegardée.

- ➜ Affichage simultané de données et de paramètres de divers régulateurs

- ➜ Raccordement simultané de jusqu'à 998 régulateurs de puissance par un distributeur à fibres optiques.

- ➜ Configuration de l'interface (Baudrate, COM …)

Thyro-Tool Family est fourni avec un système d'aide et peut être facilement installé sur le PC avec l'assistance d'un guide d'utilisation et d'un logiciel d'installation.

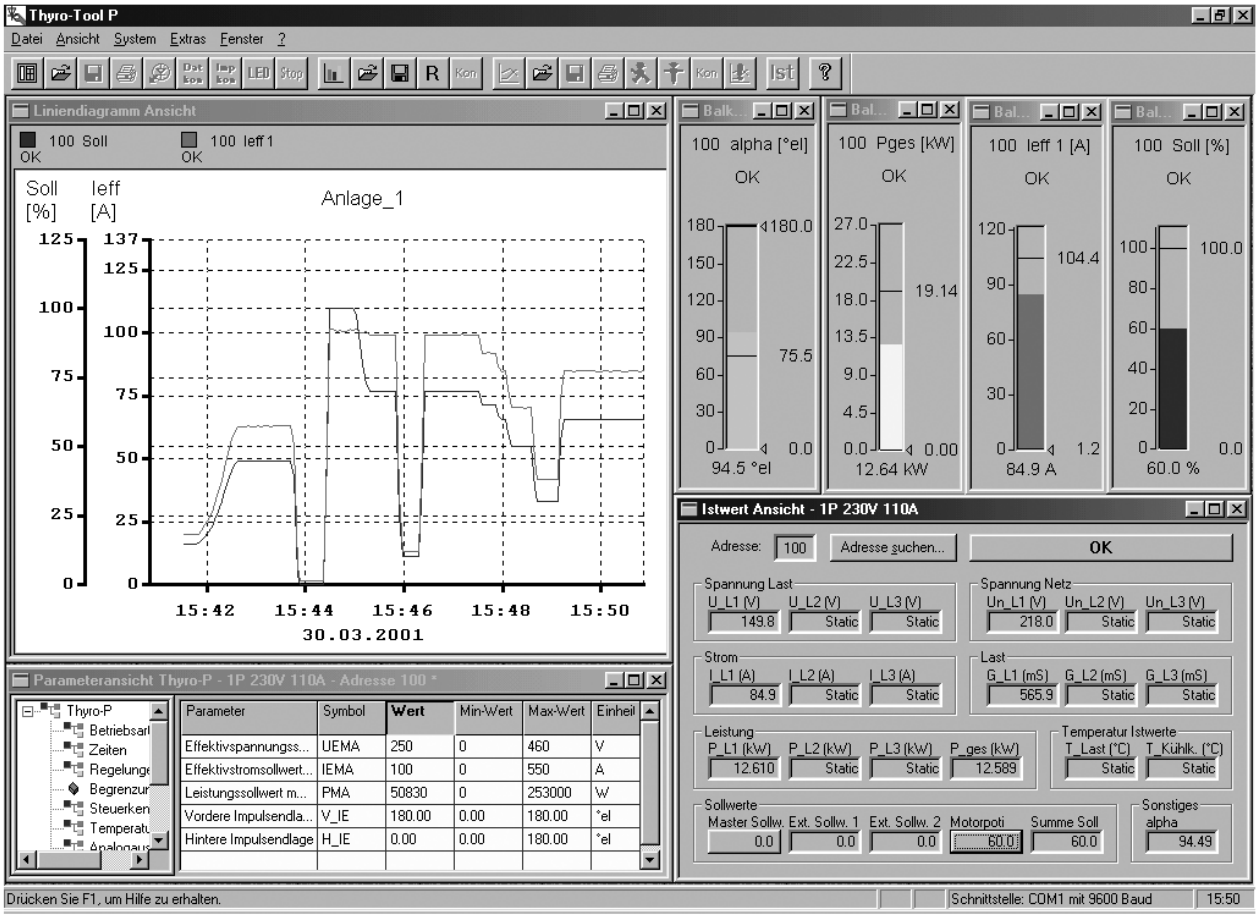


Fig. 9 Exemple de l'interface utilisateur Thyro-Tool Family

L'illustration ci-dessus montre plusieurs fenêtres:
– 1 Diagramme linéaire avec plusieurs valeurs mesurées,
– 4 Histogrammes,
– 1 fenêtre pour entrer des paramètres,
– 1 fenêtre pour contrôler des valeurs instantanées.
Le nombre, la position et la taille des fenêtres peuvent être ajustées au gré de l'utilisateur.

3.4 Diagnostique et signalisation de défauts

Des défauts peuvent survenir dans le circuit de charge et/ou dans le régulateur de puissance lui-même. C'est souvent l'ordre dans lequel les messages ou les événements apparaissent qui est déterminant. Le diagnostic d'un comportement inattendu est signalisé par les LED sur le panneau avant de l'appareil, avec la possibilité de comparer les valeurs des paramètres (on peut aussi faire une liste des paramètres dont les valeurs ont changé) ou bien de lire la liste des défauts mémorisés par le Thyro-P (data logger). Le Thyro-P conserve même en cas de panne d'alimentation dans sa mémoire de défauts les différents défauts avec l'heure exacte où ils se sont produits. Cette mémoire a une capacité de 16 incidents et est organisée en FIFO, c'est-à-dire l'arrivée d'un nouveau défaut chasse le plus ancien. De cette façon, on a toujours accès aux 16 incidents les plus récents. Dès qu'un défaut ou un incident se produit, apparaîtra sur l'écran l'inscription

```
Message d'état
```

dans la ligne d'état du module LBA montrant les données de fonctionnement.

La ligne d'état ne sera visible que si ce sont les données de fonctionnement qui sont affichées. Lorsqu'on utilise le logiciel Thyro-Tool Family et que l'on affiche la représentation graphique, les défauts (ou d'autres messages) sont signalisés dans une fenêtre à part et sauvegardés sur le disque dur avec le diagramme. Avec un module de bus optionnel communiquant avec l'interface (p.ex. Profibus) le message sera de même transmis automatiquement. Tout message généré par le Thyro-P et concernant un défaut (défaut, mise en garde, message d'état) peut être distinctement attribué soit à la charge soit au régulateur de puissance. Selon les applications, on peut lire soit des avertissements soit des messages d'état.

Protocole du Data-logger

```
jjjjmmdd hhmmss
[ N° de défaut ] [ en abbrégé ]
```

Tous les messages pourront - indépendamment du préréglage en usine - être envoyés au choix vers le data-logger, les relais ou les LED.

N° de défaut	Préréglage DaLo	Préréglage Relais	Message d'état
1			Communication avec l'interface RS 232 active
2			Communication l'interface fibre optique active
3			Puissance négative *(valeur calculée)*
4			Défaut de communication avec l'interface RS 232 ou à fibre optique
5			Défaut de communication avec l'interface de synchronisation
6			(ex: Profibus) Défaut signalé par un processeur externe (SSC)
7		K3	Après RESET-Fonction monostable
8			Blocage d'impulsion actif
9			Fausses données dans l'EEPROM (dans ce cas utiliser Thyro-Tool Family pour remettre à neuf la mémoire de paramètres du Thyro-P)
10			Message interne
11		K2	Les limites ont été dépassées
12			Surchauffe des thyristors
13			Une interruption rapide du courant a eu lieu
14			Message interne
15			Défaut dans le circuit de charge, défaut Nr. 16 ou 17
16			Sous-intensité dans circuit de charge en service
17			Surintensité dans le circuit de charge en service
18			Message interne
19	DaLo		Indications apparaissant lors du retour du secteur
20			Sous-tension dans la partie puissance
21			Surtension dans la partie puissance
22			Message interne
23			Message interne
24		K1	Défaut de synchronisation
25			Signalisation collective (parmi les défauts: Nr. 4, 6, 9, 10, 11, 12, 14-24)
26			Message interne
27			Message interne
28			Message interne
29			Message interne
30			Pour le mode de fonctionnement MOSI: le régulateur travaille avec une limitation des pointes du courant
31			Capteur de température, court-circuit ou capteur coupé

Tab. 10 Contenu du registre des messages d'état

4. Raccordements externes

Ce chapitre décrit les connexions externes du Thyro-P et tous les points de raccordement et signaux dans la mesure où cela est nécessaire. Les interfaces pour Bus sont décrites au chapitre 5 *Interfaces*. Pour que le fonctionnement du Thyro-P soit assuré, il faut que soient connectés tout au moins les signaux décrits dans ce chapitre jusqu'au point 4.6 *Quit*.

4.1 Alimentation de puissance du Thyro-P

Le module de commande des Thyro-P de type 230-240V et de 500V est alimenté dès que le régulateur est raccordé à son alimentation de puissance (voir aussi au chapitre 4.2 *Alimentation du module de commande A70*). Les Thyro-P mono et biphasés nécessitent un câblage supplémentaire aux bornes A1-X1.3 conformément au plan de raccordement (chapitre 7). Le module de commande des modèles 690V doit être alimenté séparément. On se reportera au chapitre *Données techniques* et aux Plans de raccordement pour trouver les indications nécessaires. Ceci en particulier lorsqu'il s'agit des régulateurs dans des applications UL.

4.2 Alimentation de l'électronique de commande A70

Le régulateur de puissance à thyristor, Thyro-P est équipé d'un système d'alimentation à bande large. Le raccordement au secteur est conçu pour des tensions d'entrée de 230V -20% à 500V +10% et des fréquences nominales de 45Hz à 65Hz. La consommation est au maximum 30W. De par sa fonction, choisir de préférence un transformateur de 100VA. Pour les modèles dans la gamme 400V (230-400V) et 500V de tension nominale, l'électronique de commande est alimentée directement à partir de l'unité de puissance et est livrée précâblée départ usine, prête pour être connectée.

Barre de connexion X1	
X1	Alimentation secteur connectée en interne
1	phase
2	neutre ou phase

Tab. 11 Barre de connexion X1

REMARQUE
En cas de nécessité, lors de son utilisation avec un Profibus par exemple, l'électronique de commande peut également être alimentée séparément. Pour des tensions en dehors de la plage nominale, l'électronique de commande doit être alimentée séparément de la partie puissance en utilisant une tension compatible à la plage prévue. La rotation de phase pour l'alimentation de l'électronique de commande ne joue pas de rôle. Dans ce cas retirer le connecteur (A70/X1).

ATTENTION
La prise à retirer est sous tension secteur du circuit de charge. Les nouvelles lignes de connexion doivent être munies de fusibles selon le règlement local en vigueur (pour les prises, voir chapitre 12).

4.3 Alimentation des ventilateurs

Pour les régulateurs de puissance Thyro-P avec ventilateurs incorporés (types HF), ces derniers doivent être alimentés conformément aux plans de raccordement et aux numéros de plan par une tension 230V/50/60Hz. Pour ce qui concerne la consommation, on se reportera au chapitre 10 *Données techniques*.

ATTENTION
Les ventilateurs doivent être en service quand le régulateur est en marche.

4.4 RESET

L'entrée RESET (terminaux X5.2.12-X5.1.14) est séparée des autres éléments du système par un couplage optique. En ouvrant le pont RESET, le régulateur de puissance à thyristor sera bloqué (charge: 24V/20mA) c'est-à-dire l'unité de puissance ne reçoit plus de signal de commande. Si l'activation du RESET a eu lieu, la LED «ON» s'allume en rouge.

Terminaux	Fonction
X5.12-14 Fermé	déblocage de l'unité puissance Régulateur en marche
X5.12-14 Ouvert	Régulateur de puissance hors service Aucune communic. possible par les interfaces
X5.12-14 sera fermé	Re-initialisation du système

Tab. 12 RESET

La mise en mode RESET (au niveau hardware) de l'équipement est à employer lors de l'utilisation d'un logiciel pour synchroniser plusieurs régulateurs (Chapitre 6.2 Synchronisation par logiciel). Si le régulateur possède une option de bus, le fait de pratiquer la fonction RESET par hardware effectue également un RESET du bus. A part la méthode d'ouvrir le pont entre les bornes X5.2.12-X5.1.14, on peut également provoquer un RESET au niveau hardware en coupant l'alimentation ou en abaissant la tension d'alimentation en dessous de 160V au niveau de l'unité de commande (A70-X1.

4.4.1 RESET par logiciel

La fonction RESET peut également être effectuée par des signaux venant du registre d'état (Software-Reset).
Cette procédure n'influence alors pas le mode de fonctionnement du bus.

4.5 Blocage d'impulsions

D'un point de vue circuit électrique, l'entrée dispositif de blocage d'impulsions du régulateur (terminaux X5.2.15-X5.1.14) est identique au système de RESET du régulateur (données électriques selon 4.2).

ATTENTION
Quand le dispositif de blocage d'impulsions est activé la LED «PULSE LOCK» s'allume et l'unité de commande reste opérationnelle (valeur par défaut). La consigne totale est de ce fait sans effet, mais les valeurs limites mini. (TSMIN, HIME, configuration finale des impulsions) restent actives. Ceci permet de maintenir une certaine quantité d'énergie pour la charge.

Fonction:

Terminaux	Fonction
X5.15-14 fermés	Le régulateur de puissance est en marche
X5.15-14 ouverts	Blocage des impulsions (valeur par défaut) ou signal dans les limites fixées

Tab. 13 Blocage des impulsions

Toutes les autres fonctions du régulateur de puissance restent actives. L'état du relais de signalisation n'est pas modifié (selon la paramétrisation) et le système de communication reste également actif. L'unité de contrôle redevient opérationnelle après remise du cavalier.

4.6 QUIT

L'entrée QUIT (X5.2.19) est reliée à un circuit identique à celui de l'entrée RESET. Il doit être mis en court-circuit avec la masse électrique (X55.1.14) pour acquitter les défauts. Le relais de signalisation de défauts sera réarmé. L'entrée doit rester fermée pendant au moins deux périodes du secteur pour réaliser un acquittement valide. Après un acquittement, il faut que le contact soit à nouveau ouvert.

Fonction:

Cosses	Fonction
X5.19-14 ouverts	Régulateur de puissance en marche
X5.19-14 fermés*	Défauts acquittés
* pendant au moins 40ms	

Tab. 14 QUIT

Si le contact QUIT est de nouveau ouvert, le régulateur se remet en service avec les modes de fonctionnement et de régulation prévus antérieurement: il garde également les valeurs de consigne et de limitations.

4.7 Entrées de consignes

Les entrées de consigne sont décrites au chapitre 2.2 point: traitement des signaux de consigne.

4.8 Entrée GSE

Cette entrée (X5.2.17) est utilisée en combinaison avec une carte d'élimination de courant continu (carte GSE), et trouve son application dans le chauffage direct de bains (p.ex. bains de verres fondus). Les tensions auxiliaires libres de tout potentiel requises pour cette carte sont disponibles aux bornes X5.1.5 (+5V) et X5.1.21 (-15V). De plus amples informations sont disponibles dans la notice d'emploi de la carte GSE.

4.9 Entrée ASM

Cette entrée (signal de tension analogique) sert à mesurer la valeur du courant passant dans la résistance ohmique de la charge. Se reporter au chapitre 6.3 pour des informations supplémentaires sur le procédé ASM.

4.10 Sorties analogiques

Le régulateur de puissance Thyro-P enregistre les valeurs électriques de courant, de tension et de puissance de même que les valeurs de consigne. Ces valeurs peuvent être indiquées par un instrument de mesure externe, imprimées ou enregistrées. Trois sorties analogiques sont prévues pour pouvoir raccorder des instruments externes (terminaux X5.2.32, X5.2.33, X5.2.34 contre X5.1.13). Les valeurs des signaux peuvent être choisies parmi les plages suivantes: 0-10V, 0-20mA, 4-20mA pour une tension de charge maximum de 10V. Le niveau des signaux peut être paramétrisé dans les plages indiquées. Si le procédé ASM est actif, seulement deux de ces trois sorties analogiques seront disponibles (terminaux X52.32 et X5.2.34).
Chaque sortie est équipée de son propre convertisseur numérique/analogique (D/A). La paramétrisation permet d'adapter les signaux de sorties à des SPS, des instruments de mesure etc.

Il est possible p.ex. d'avoir accès aux valeurs suivantes:

- ➜ Le courant, la tension ou la puissance de chaque phase de même que la puissance totale
- ➜ Valeurs minimum et maximum
- ➜ Valeurs de consigne
- ➜ Valeurs de l'angle de phasel

Les signaux présents sur les sorties analogiques sont actualisés après chaque période(Mode VAR) ou chaque train de périodes (TAKT). Les valeurs instantanées se rapportent toujours à la dernière période. Pour le mode VAR ce sera sur une période entière du secteur (20msec pour 50Hz); pour le mode TAKT ce sera T_0 (p.ex. 1 sec). Pour diverses raisons possibles, (p.ex. variation de la valeur de consigne, variation de la charge, atteinte de limitations ou par suite de l'influence d'un système de régulation tel que SSSD ou MOSI) les valeurs instantanées ont une composante dynamique que l'on peut lisser par un circuit adéquat. À cette fin a été prévu le paramètre valeur moyenne. Valeur conseillée pour ce paramètre = 25.

4.11 Transformateur de courant

ATTENTION

Chaque unité de puissance est équipée de son propre transformateur de courant. Lors de l'utilisation de transformateurs de courant externes,par exemple du côté du secondaire d'un transformateur, il faudra les raccorder aux bornes X7.1 et X7.2 et raccorder aussi une résistance de charge. Cette résistance doit être dimensionnée de telle sorte qu'il y ait à ses bornes une chute de tension de $1,0V_{eff}$ pour la valeur nominale de courant. Respecter lors du raccordement l'ordre correct des phases. On ne peut pas ponter les transformateurs de courant internes, car la résistance R40 se trouve sur les cartes de commande.
Si pour un Thyro-P 2P l'on désire un contrôle du courant de charge de la deuxième phase non commandée L2, il faut prévoir un transformateur de courant externe de même qu' un transformateur de tension externe.

Transf. de courant	Borne X7.2	Borne X7.1
Phase L1	.11(k)	.12(l)
Phase L2	.21(k)	.22(l)
Phase L3	.31(k)	.32(l)

Tab. 15 Transformateur de courant

Dans le menu des paramètres, les paramètres suivants sont à vérifier et en cas de nécessité à changer:

Paramètres Hardware

```
Transf. de courant  xxxxx    UE_I
Courant  type       xxxxx    I_TYP
Résistance          xxx,xx   R_BUERDE_I
```

Limites

```
Ieff max            xxxx      A IEMA
```

REMARQUE

Mesure du courant dans les phases non commandées Thyro-P 2P

Bien que la phase 2 du Thyro-P 2P ne soit pas commandée, on peut effectuer des mesures pour cette phase. Pour cela, il faut utiliser un transformateur de courant

correspondant au T1 pourvu de sa résistance (voir chap. 9 Gamme des modèles). Le branchement se fait selon le tableau 21 aux bornes X7.1.22-X72.21.

Thyro-P 1P
Du moment qu'il n'y a qu'une seule phase commandée, les systèmes de mesure des phases non présentes 2 et 3 sont à libre disposition. Pour cela, utiliser le transformateur de courant (avec au max 1V pour la valeur nominale du courant) pourvus de leur résistance. Le raccordement se fait selon le tableau 21 aux bornes X7.1.26-X7.2.25 pour la phase 2 et X7.1.36-X7.2.35 pour la phase 3. Les valeurs mesurées n'influencent pas le circuit de commande et peuvent être utilisées à l'interface pour bus, pour affichage ou pour des sorties analogiques. Il n'est pas besoin de changer des paramètres.

4.12 Transformateur de tension

Chaque unité de puissance est équipée de son propre transformateur de tension pour contrôler la tension de la charge. Tension maxi de mesure: 690V. Les transformateurs de tension sont raccordés en phase à l'électronique de commande A70.

Transf. de tension	Borne X7.2	Borne X7.1
Phase L1	.15	.16
Phase L2	.25	.26
Phase L3	.35	.36

Tab. 16 Transformateur de tension

Pour le Thyro-P 2P, les transformateurs de tension délivrent les tensions L1-L2 et L3-L1.

Trois gammes de mesure sont prévues pour obtenir une résolution satisfaisante. Chaque gamme est sélectionnée au moyen d'un connecteur 4-broches préconfiguré en usine. Les barrettes se trouvent sur la carte A70 au-dessus des bornes X7.

Tension secteur	Cavaliers court-circuit X501, X502, X503	Plage de mesure max.
230V	1 - 2	253V
400V	2 - 3	440V
500V ou 690V	3 - 4	760V

Tab. 17 Pontages pour les transformateurs de tension

Après modification des cavaliers, il faut impérativement réajuster les paramètres.

Paramètres hardware

```
Tension type          U_TYP
U eff max             UEMA
X501-3,1-2,2-3,3-4    TYP-BEREICH
Tension secteur       U_NETZ_ANW
                      (à l'aide de Thyro-Tool Family)
```

REMARQUE

Mesure des tensions dans les phases non commandées

Thyro-P 2P

Bien que la phase 2 du Thyro-P 2P ne soit pas commandée, on peut néanmoins effectuer des mesures pour cette phase. Pour cela, utiliser le transformateur de courant apte à un montage sur rail normalisé (N° de commande 2000000399). Le raccordement se fait d'après le tableau 21 aux bornes X7.1.26-X7.2.25. La tension du secondaire du transformateur de tension doit rester inférieure à 50 Volt (y incluses les surtensions).

Thyro-P 1P

Du moment qu'il n'y a qu'une seule phase commandée, les systèmes de mesure des phases non présentes 2 et 3 sont à libre disposition. Pour cela, utiliser à chaque fois le transformateur de courant apte à un montage sur rail normalisé (No. de commande 2000000399). Le raccordement se fait selon le tableau 21 aux bornes X7.1.26-X7.2.25 pour la phase 2 et X7.1.36-X7.2.35 pour la phase 3. Les valeurs mesurées n'influencent pas le circuit de commande et peuvent être utilisées à l'interface pour Bus, pour affichage ou pour des sorties analogiques. Il n'est pas besoin de changer des paramètres.

4.13 Raccordements divers et bornes correspondantes

	Commun*	Repos	Travail
Relais alarme K1	X2.7	X2.8	X2.9
Relais limitation K2	X2.10	X2.11	X2.12
Relais de option K3	X2.13	X2.14	X2.15

* connexion commune

Tab. 18 Barre de connexion X2 pour K1, K2 et K3

Barre de connexion X5 dans l'unité de commande			
X5.1	**Fonction**	**X5.2**	**Fonction**
5	+5V	5	+5V
13	Masse 5V	10	Consigne 1
13	Masse 5V	11	Consigne 2
13	Masse 5V	32	Sortie analogique 1
13	Masse 5V	33	Sortie analogique 2
13	Masse 5V	34	Sortie analogique 3
13	Masse 5V	16	Entrée ASM
21	-15V	17	Raccordement GSE
14	Masse 24V	12	RESET
14	Masse 24V	15	Blocage d'impulsions
14	Masse 24V	18	Raccordement SYT9
14	Masse 24V	19	Acquittem. de défauts
20	+24V*	20	+24V*

* limitation en courant: $I_{X5.1.20} + I_{X5.2.20} + I_{X21.9} \leq$ max. 80mA

Tab. 19 Barre de connexion X5

Barre de connexion X6 dans l'unité de commande
C'est à la barre de connexion X6 que sont réalisées en usine les connexions entre le module A70 et les cartes de commande A1, A3 et A5 des unités de puissance. L'attribution des différentes bornes est comme suit:

X6	Désignation
11	Thyristor L1 neg.
12	+5V
13	Thyristor L1 pos.
21	Thyristor L2 neg.
22	+5V
23	Thyristor L2 pos.
31	Thyristor L3 neg.
32	+5V
33	Thyristor L3 pos.
41	Entrée capteur de température
42	Masse capteur de température

Tab. 20 Barre de connexion X6

Chaque thyristor est excité par une alimentation de 20 mA.

Pour les versions avec ventilation forcée (..HF) le contrôle de la ventilation est raccordée aux bornes X6.41 et X6.42. La température de l'étage de puissance est surveillée à l'aide d'un élément PT 100. En cas de surchauffe, par exemple après la défaillance d'un ventilateur, il se produit une signalisation d'alarme et le relais de signalisation d'erreurs est activé (valeur par défaut). On peut faire un contrôle des températures au moyen de l'interface.

4.14 Synchronisation

Dans leur version standard, toutes les unités de puissance sont équipées avec un transformateur ayant une tension d'entrée jusqu'à 690V, à partir de la tension du secondaire, on génère, après filtrage, le signal de synchronisation pour l'excitation des thyristors. Le câblage est réalisé en usine. Dans le tableau suivant sont reportées les correspondances des différentes bornes.

Barre de connexion X7		
X7.1	**X7.2**	**Désignation**
12	11	Transformateur de courant Phase L1
14	13	Sync Phase L1
16	15	Tension de la charge L1
22	21	Transformateur de courant Phase L2
24	23	Sync Phase L2
26	25	Tension de la charge L2
32	31	Transformateur de courant Phase L3
34	33	Sync Phase L3
36	35	Tension de la charge L3

Tab. 21 Barre de connexion X7

Pour la synchronisation on a besoin des pontages suivants sur la platine de l'unité de commande.

Thyro-P	**Pontage effectué**	
1P	X507	X508
2P	X507	-
3P	-	-

Tab. 22 Pontages pour synchronisation

4.15 Plan de la carte de commande

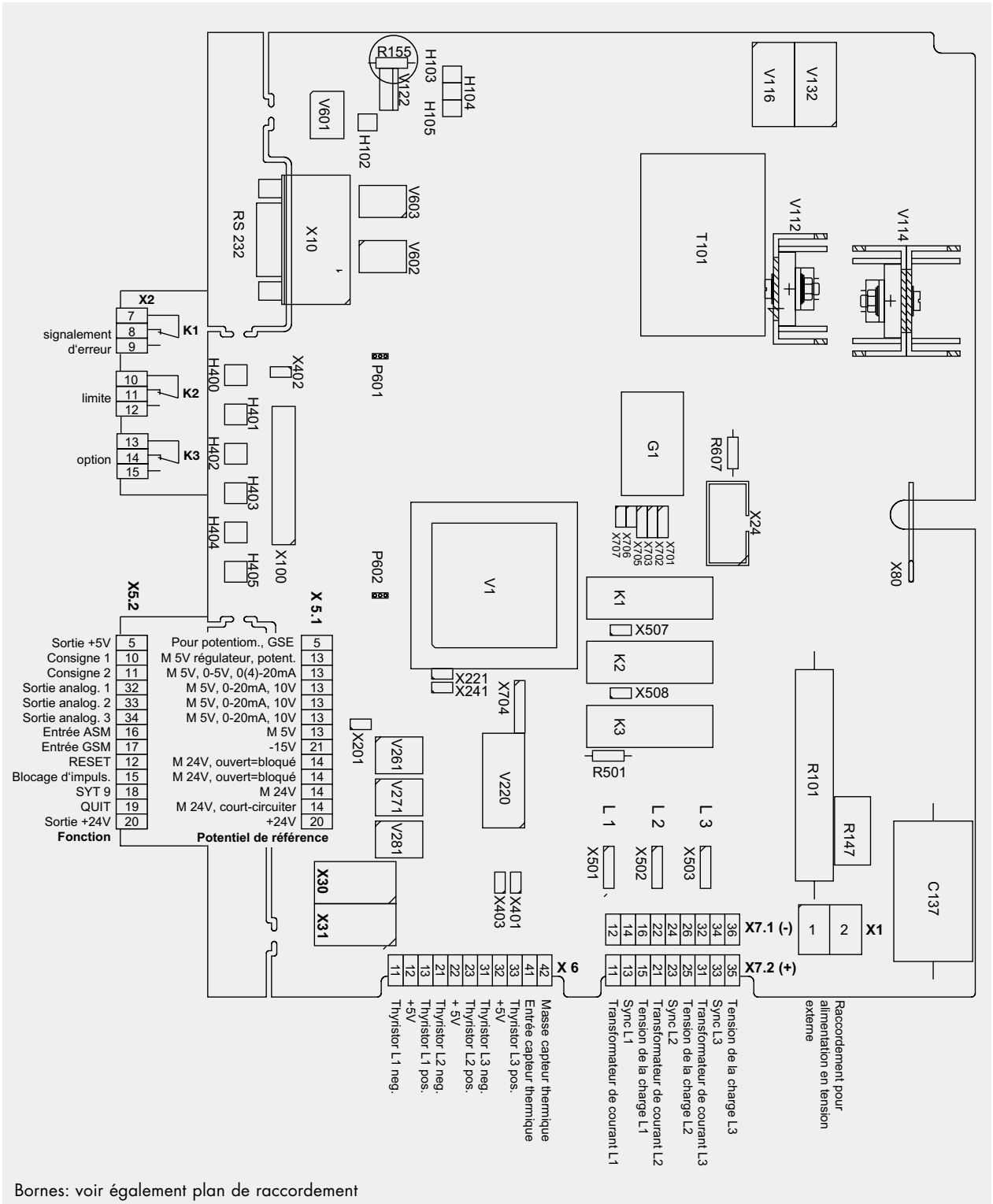


Fig. 10 Plan d'agencement des composants du module de commande

5. Interfaces de communication

L'optimisation nécessaire des procédés, de même que le besoin d'échanger des données fiables et de qualité élevée et constante, aptes à être documentées pour les procédés de production, exigent l'utilisation de systèmes de communication numérique. Ceci permet l'interconnexion de nombreux types de signaux et facilitent grandement leur traitement.

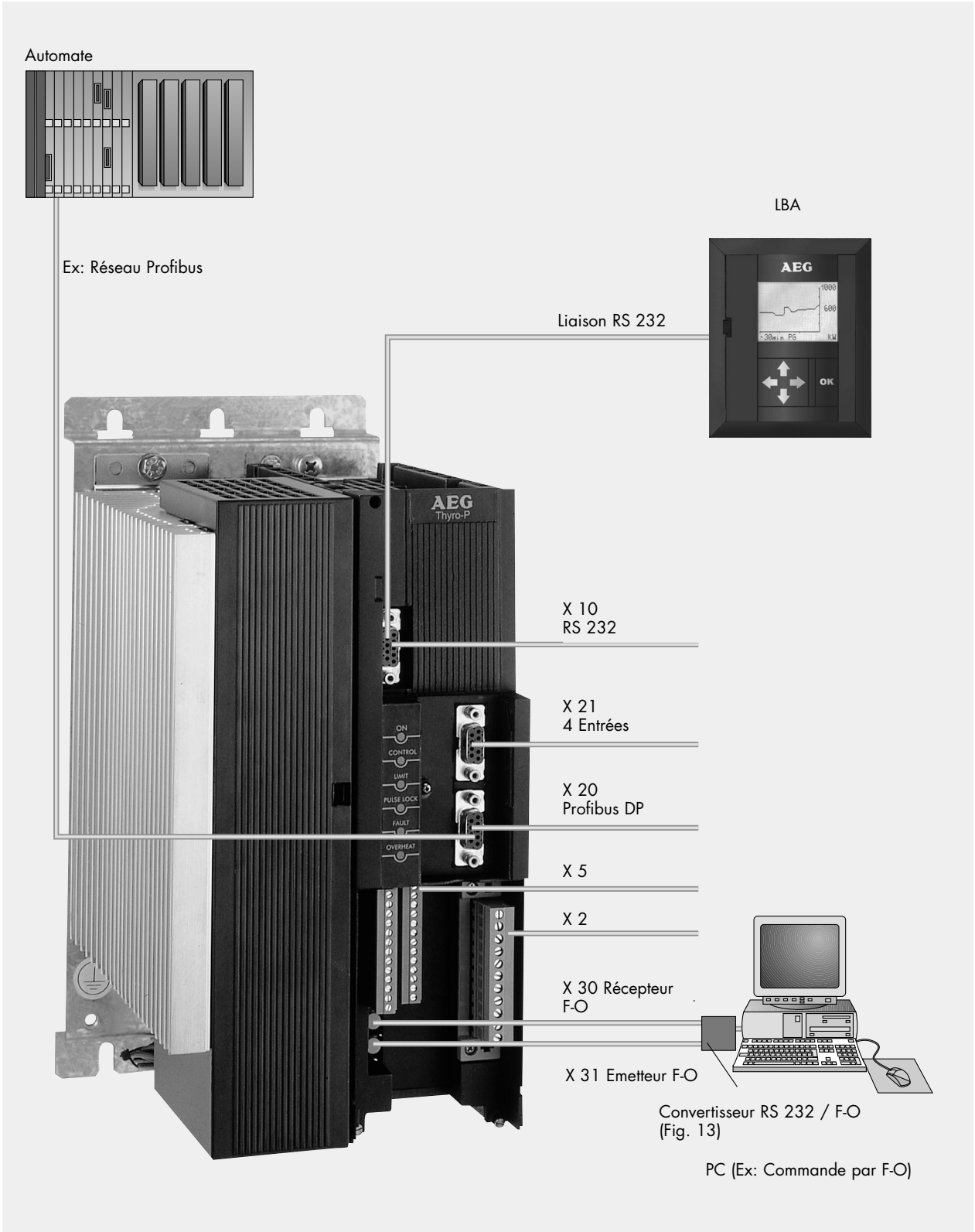


Fig. 11 Interfaces du Thyro-P

Pour ce faire, les interfaces suivantes sont utilisables avec le régulateur de puissance Thyro-P (voir également la Figure 11):

- ➜ X10, Connecteur RS 232
- ➜ X30, Connecteur à fibre optique: Récepteur
- ➜ X31, Connecteur à fibre optique: Emetteur

de même que des interfaces optionnelles, p. ex.

- ➜ X20, Interface de communication pour Profibus DP

Toutes les données traitées de façon interne telles que le courant, la tension, la puissance, la valeur de consigne, les limites, etc. peuvent être affichées, traitées, et modifiées en ligne avec l'appareil en fonctionnement par un procédé maître/esclave. Grâce à des techniques d'automatisation, on peut renoncer à des connexions de commandes de processus telles que: potentiomètres, instruments analogiques, module LBA, etc.

Les interfaces existantes du Thyro-P peuvent fonctionner simultanément, ce qui pourrait permettre une configuration du système du type suivant : une commande par automate programmable (SPS) fournit les consignes au moyen de Profibus, un PC visualise les données (interface à fibre optique + logiciel ThyroTool 40) et l'état de l'équipement de même que les valeurs de fonctionnement choisies sont affichées sur l'appareil grâce à un module LBA branché sur le connecteur RS 232.

Le Thyro-P permet donc de contrôler tous les niveaux de production ce qui permet une meilleure prise en main de l'ensemble du processus.

5.1 Interface RS 232

L'interface RS 232, galvaniquement isolée, est prévue pour connecter directement un module LBA (une connexion par câble est également possible) ou un PC. Le logiciel Thyro-Tool 40 ou un module LBA seront utilisés pour paramétriser l'interface. La vitesse de communication est fixée en usine à 9 600 bauds, sans parité, 8-bit, 1 bit d'arrêt.

La figure suivante représente le raccordement d'un Thyro-P à un PC utilisant l'interface RS 232 (également possible en utilisant un câblage à fibres optiques ou Profibus).

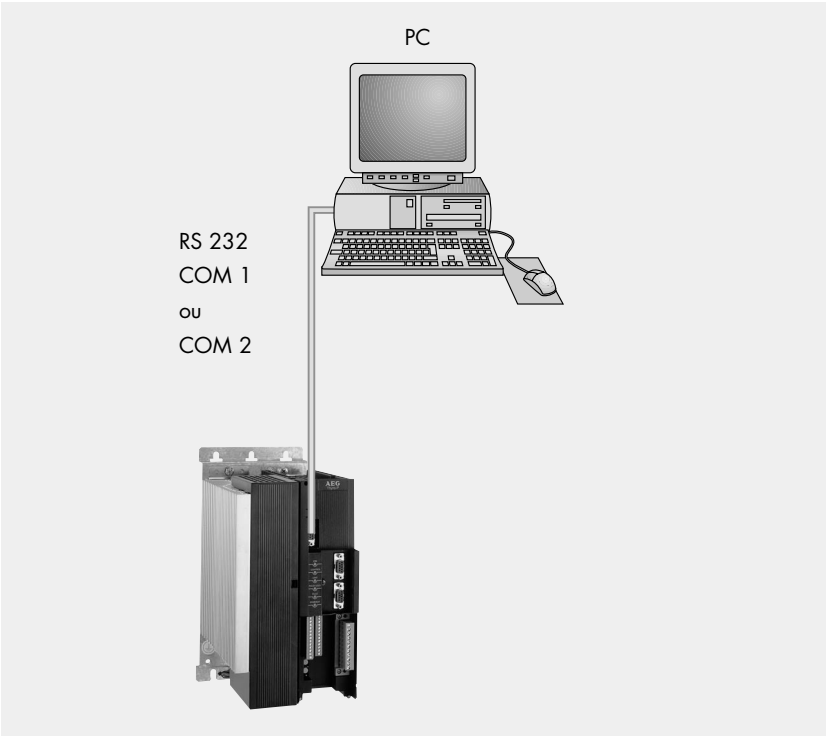


Fig. 12
Raccordement d'un PC au Thyro-P par l'interface RS 232

Un câble RS 232 (N°. de commande 0048764) est nécessaire pour réaliser la connexion au PC. Le Thyro-P doit posséder une prise mâle SUB-D à 9 broches et le PC une prise femelle sub-D à 9 broches.

Le connecteur femelle X10 du régulateur de puissance doit être câblé de la façon suivante:

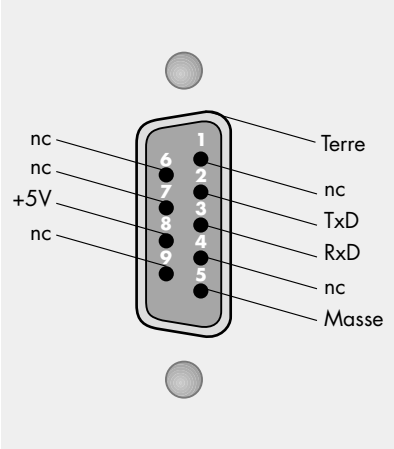


Fig. 13 Connecteur X10

ATTENTION
Le module LBA est alimenté (+5V) par la broche n° 8 de la prise femelle sub-d X10. Il faut s'assurer que cette tension ne soit pas court-circuitée, cela risquerait d'endommager le Thyro-P. Lors de la connexion d'un PC à l'interface RS 232, cette broche n'a pas besoin d'être connectée, puisqu'elle n'est pas nécessaire pour le transfert de données.

En principe, tous les appareils comportant une interface RS 232 peuvent communiquer avec le Thyro-P. Le protocole utilisé peut être créé par l'utilisateur lui-même (voir les notices des applications concernées).

5.2 Interface à fibre optique

L'interface communément utilisée pour un transfert rapide et fiable des données (LL, X30:LLE bleu, X 31:LLS gris) est monté de façon standard sur le THYRO-P et permet le raccordement de jusqu'à 998 régulateurs de puissance. Grâce à une grande insensibilité aux perturbations, la transmission peut se faire sur des distances importantes et à des vitesses élevées. La valeur de défaut est de 9600 Bd.

Pour l'établissement d'une transmission de données par fibres optiques, on peut employer les modules pour interface suivants.

5.2.1 Système de distribution pour fibres optiques

L'utilisation des composants décrits ci-dessous permet la réalisation d'un système complet de connexions à fibres optiques pour jusqu'à 998 régulateurs de puissance.

Convertisseur de signal RS 232 / fibre optique
La connexion de la fibre optique à l'interface PC s'effectue grâce au convertisseur de signaux fibre optique / RS 232. Cet équipement est livré avec son alimentation secteur.

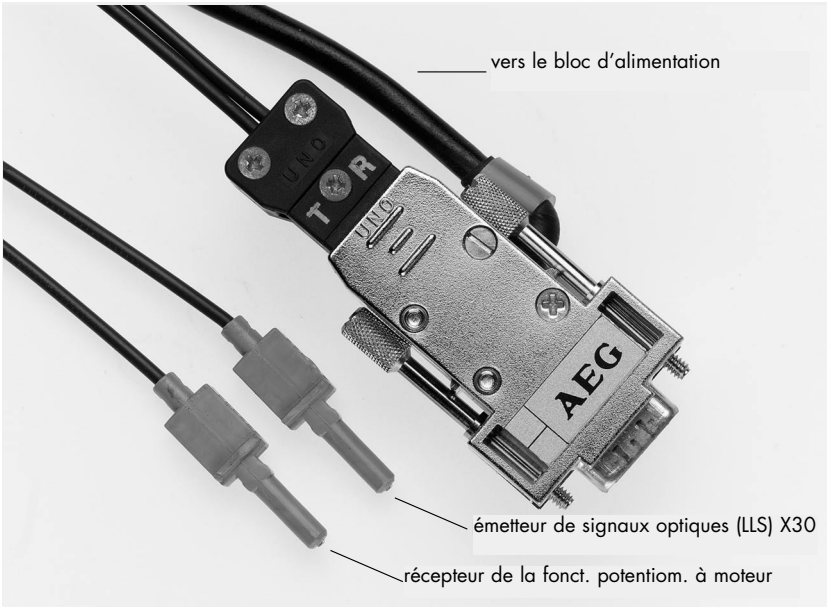


Fig. 14 Convertisseur RS 232 / fibres optiques

LLV.V

L'alimentation du distributeur pour fibres optiques LLV.V est l'élément de base du système à fibres optiques. Il sert à connecter des distributeurs en étoile et à amplifier les signaux lumineux transmis. Son alimentation suffit aux besoins de cinq modules de distribution de fibres optiques du type LLV.4.

L'amplification du LLV.V dans la ligne de transmission de données permet d'augmenter la distance jusqu'à 50m par LLV.V, de telle sorte que des distances de transmission importantes deviennent possibles.

LLV.4

Le distributeur de fibres optiques LLV.4 est raccordé à l'élément de base LLV.V. Il est en mesure de distribuer le signal optique reçu à quatre connecteurs ou alors de distribuer sur quatre lignes le signal transmis par un PC vers un Thyro-P. La distance maximale entre une unité LLV.4 et un Thyro-P ne devrait pas dépasser 25m.

Dans des conditions optimales d'installation (nombre de coudes, technique de raccordement etc.) on peut réaliser les transmissions sur les distances suivantes:

Appareil	PC	LLV.V	LLV.4	Thyro-P
PC	– –	50m	– –	25m
LLV.V	50m	50m	– –	25m
LLV.4	– –	50m	– –	25m
Thyro-P	25m	25m	25m	– –

Tab. 23 Distances pour les transmissions à fibres optiques

La figure ci-dessous montre l'organisation du système en cas de communication par fibres optiques avec des modules LLV.V, un Thyro-P et un PC.

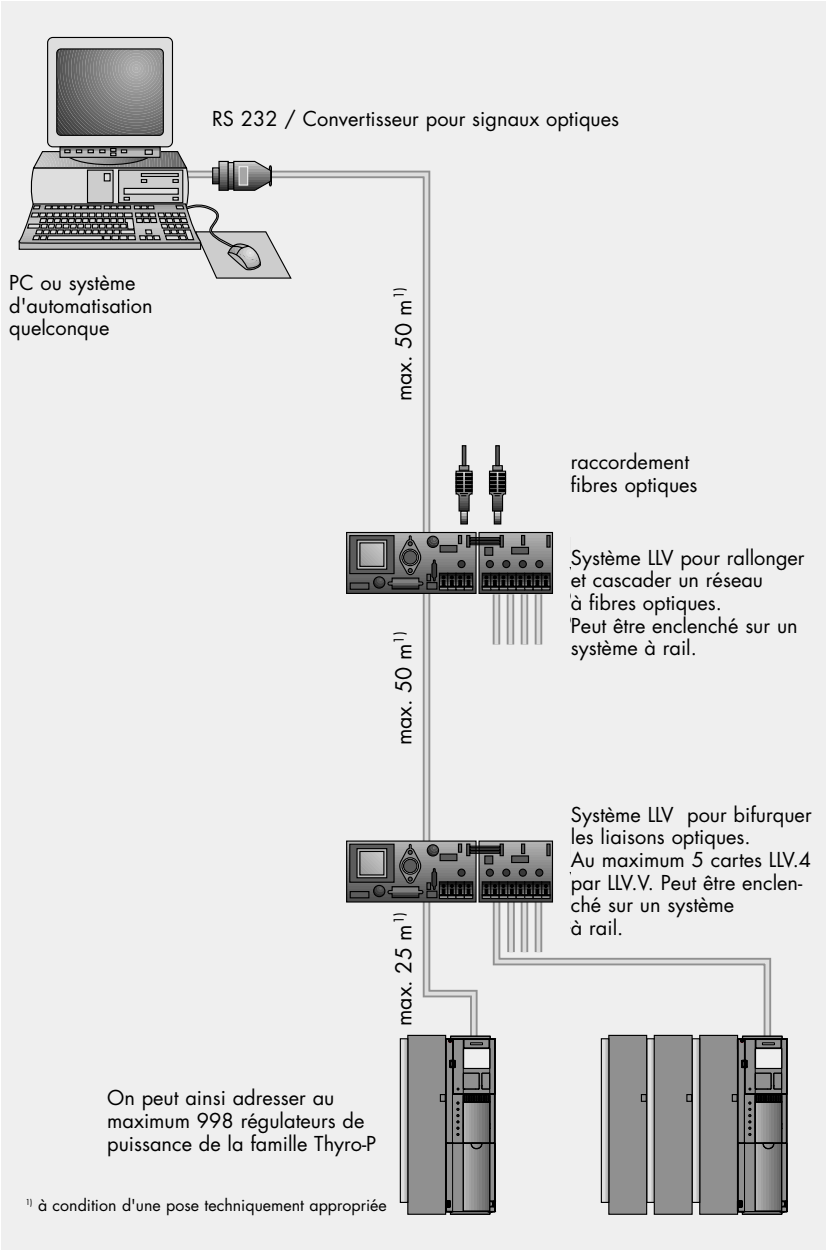

RS 232 / Convertisseur pour signaux optiques
PC ou système d'automatisation quelconque
max. 50 m 1)
raccordement fibres optiques
Système LLV pour rallonger et cascader un réseau à fibres optiques. Peut être enclenché sur un système à rail.
max. 50 m 1)
Système LLV pour bifurquer les liaisons optiques. Au maximum 5 cartes LLV.4 par LLV.V. Peut être enclenché sur un système à rail.
max. 25 m 1)
On peut ainsi adresser au maximum 998 régulateurs de puissance de la famille Thyro-P
1) à condition d'une pose techniquement appropriée

Fig. 15
Schéma d'un système de communication par fibres optiques Thyro-P/LLV/PC

5.3 Interfaces de communication par bus (en option)

En option, le Thyro-P peut être équipé de cartes d'interface pour diverses interfaces usuelles pour des applications industrielles. Nous consulter pour des systèmes de bus ne figurant pas sur la liste.

5.3.1 Profibus-DPV1

La carte enfichable Profibus (Nr. De commande 2000000393) permet de raccorder un Thyro-P avec ce système de bus très largement répandu. Pour insérer le Thyro-P dans un système de conduite de processus PCS 7 de Siemens, on peut se procurer les logiciels correspondants chez Siemens.
La carte enfichable Profibus se monte à l'avant de l'appareil de commande. Pour qu'elle soit prête à être utilisée, il suffit d'effectuer sa paramétrisation. Lors de l'utilisation de Profibus, la carte de commande sera avantageusement alimentée par une alimentation séparée de l'alimentation de puissance, pour que en cas de coupure de la tension d'alimentation (alimentation de puissance), le module de commande reste en fonction, évitant ainsi des messages d'erreurs. Il faudra ouvrir le pontage réalisé en usine (voir chapitre 4.2).
La carte possède en outre trois entrées logiques (24V DC), qui peuvent communiquer avec la carte Profibus (ex: état de commutation, disjoncteur de réseau, contrôle de la ventilation de l'armoire, contrôle de la porte de l'armoire, etc.).

La livraison d'un ensemble Profibus comprend les éléments suivants:

- ➜ Une carte enfichable Profibus
- ➜ 1 support informatique
  pour configuration du Thyro-P en tant qu'esclave du Profibus
- ➜ Un cadre de protection pour assurer la fixation de la carte
- ➜ Un livret d'instructions

ATTENTION
Le montage de cette option doit s'effectuer l'appareil étant débranché et soumis à aucune tension.

Généralités
Jusqu'à 125 esclaves peuvent être reliés au système Profibus. Chaque segment du Profibus peut en accepter 32. Les segments individuels seront accouplés avec des répéteurs. Les systèmes Profibus peuvent être organisés en structure linéaire, en réseau de bus ou en structure arborescente. Comme alternative aux connexions électriques standards (type RS 485), on peut utiliser des câbles à fibre optique comme mode de transmission dans des environnements à perturbations importantes (champs magnétiques, etc.).

La longueur de ligne dépend de la vitesse de transmission et peut aller jusqu'à 1200m (se référer au tableau).

Débit en bauds [kbits/s]	9,6	19,2	45,45	93,75	187,5	500	1500
Longueur de la ligne [m]	1200	1200	1200	1200	1000	400	200

Tab. 24 Débit en bauds pour Profibus

Carte enfichable Profibus

La carte enfichable Profibus (env. 86 x 70mm) est munie à l'avant de deux prises femelles SUB-D à 9 broches. De l'autre côté, se trouve un connecteur mâle SUB-D / 9 broches qu'il faut relier à l'électronique de commande Thyro-P. La carte Profibus contient entre autres les circuits pilote, l'isolation électrique du circuit bus de même qu'un microprocesseur qui contrôle l'accès au bus et d'autres fonctions.

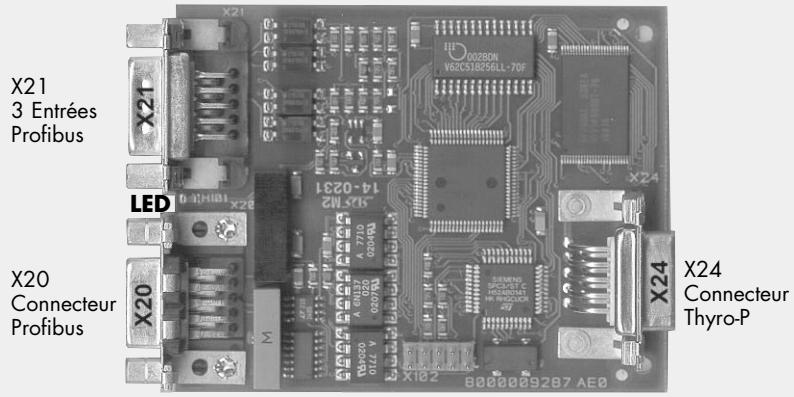


Fig. 16 Carte enfichable Profibus

Lors de la mise en route du Thyro-P, celui-ci détectera automatiquement la carte Profibus. Du côté Thyro-P, il faut encore paramétriser l'adresse du dispositif au moyen d'un module LBA ou par le logiciel Thyro-Tool Family.

Après configuration du Profibus, le Thyro-P est prêt à fonctionner avec ce module.

Connexion du Profibus

Le Profibus est connecté à la prise femelle SUB-D à 9 broches X20. Pour réaliser cette connexion, on peut utiliser soit un câble standard soit un module OLP (à fibres optiques).

Nous recommandons les prises suivantes

N° de Commande (Siemens)	**Descriptif**
6ES7 972-0BA40-0XA0	35° Sortie de câble 35° avec résistances de terminaison
6ES7 972-0BA30-0XA0	Sortie de câble 30° sans résistances de terminaison

Pour une connexion par module OLP (Profibus par fibres optiques), on dispose d'une alimentation 5V qui se trouve sur le connecteur femelle X20, broche 6. Celle-ci supporte un courant max. de 80mA.

Résistances de terminaison

A l'intérieur d'un segment Profibus, les résistances de terminaison doivent être branchées sur le premier et le dernier appareil. Nota: la carte Profibus n'est pas équipée de résistances de terminaison internes. Si le premier ou dernier appareil est un Thyro-P, les prises doivent être équipées de résistances de terminaison intégrées avant branchement!

REMARQUE

Défaillance du Thyro-P ou de la ligne Profibus

Si le Profibus tombe en panne alors que le Thyro-P est en cours de fonctionnement, la transmission de la valeur de consigne de même que la valeur instantanée ne sont plus transmis. Le Thyro-P continue alors à travailler avec la dernière consigne reçue. Si c'est le Thyro-P qui tombe en panne, ce défaut est signalisé par le système Profibus. Si l'on effectue un RESET au Thyro-P, il y aura également un RESET effectué au Bus. Pendant la duréee du RESET, la fonction du bus est interrompue.

Entrées numériques supplémentaires

La carte Profibus est munie de 4 entrées numériques supplémentaires sur la prise SUB-D à 9 broches X21. Celles-ci figurent dans le premier octet de données de retour du Thyro-P.

Les broches sont connectées aux signaux dans l'ordre suivant:

X21	Affectation
1	Terre
2	Masse M1
3	Entrée 0 / M1
4	Entrée 1 / M1
5	Masse M 24 / alimentation 24V pour la carte Profibus
6	Masse M2
7	Entrée 2 / M2
8	Entrée 3 / M2 / fonction spéciale autorisation de la fonction potentiomètre à moteur
9	+24V* /alimentation 24V pour la carte Profibus

Tab. 25 Affectation broches du connecteur X21

* Courant admissible: $I_{X5.1.20} + I_{X5.2.20} + I_{X21.9} \leq$ max. 80mA

Les entrées Input 0 et input 1 sont référencées par rapport à la masse M1, et les entrées Input 2 et Input 3 à la masse M2. Pour connecter des transmetteurs simples du type interrupteur de fin de course, ou dispositif analogue, une alimentation 24V est également à disposition. L'entrée IN3 (broche 8) correspond à une fonction spéciale.
La configuration précédente pourrait par exemple se présenter comme suit:

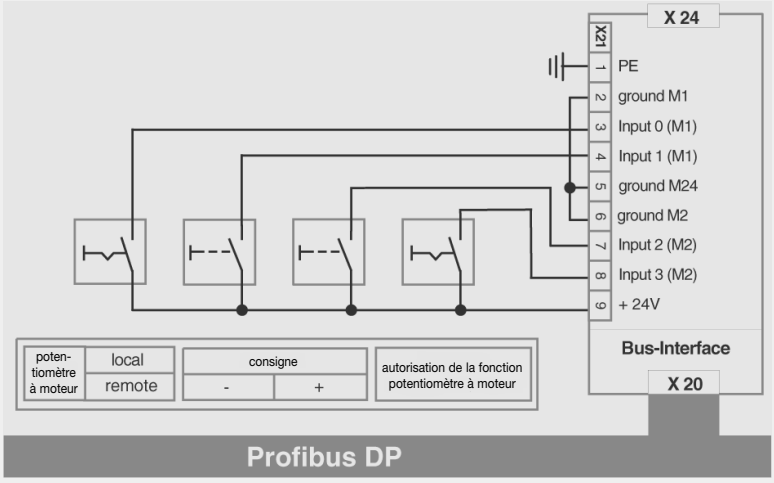


Fig. 17
Fonction spéciale potentiomètre à moteur

Si l'on n'utilise pas la fonction potentiomètre à moteur, il y aura 3 entrées de la carte de bus qui seront à libre disposition.

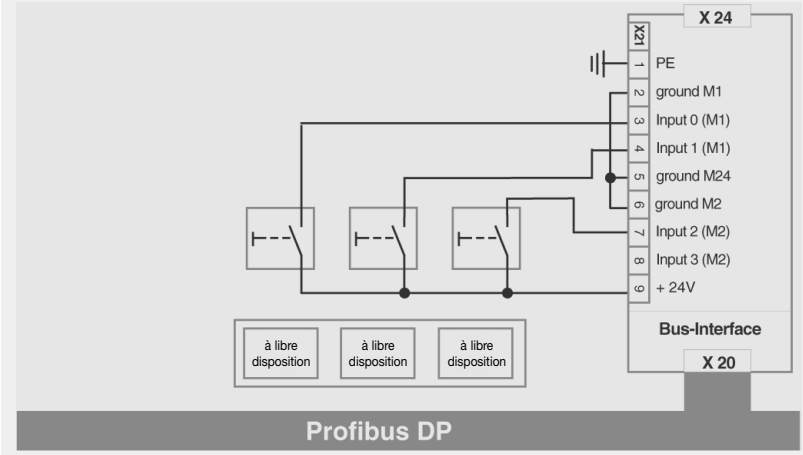


Fig. 18
Entrées spéciales

En résumé les caractéristiques principales du module de bus Profibus.

Détails du Profibus
Des détails supplémentaires pour le fonctionnement du Thyro-P avec le Profibus:

- ➜ organisation des télégrammes
- ➜ paramétrisaion par télégramme
  (définition des données à transférer cycliquement)
- ➜ paramétrisation des cycles (format REAL)
- ➜ interface PKW, tableau PNU
- ➜ informations de diagnostique
- ➜ Dossier GSD

sont décrits dans un fichier séparé sur support informatique Profibus.

L'utilisateur peut choisir entre plusieurs configurations possibles et fixer entre autres le nombre de valeurs instantanées etc. Sur le support informatique se trouvent des informations, parmi lesquelles sont donnés tous les détails pour l'exemple concret d'utilisation de l'outil de conduite de processus de Siemens.

Caractéristiques Hardware
La carte Profibus a les caractéristiques suivantes:

- ➜ vitesse de transmission de 9600 bauds jusqu'à 12 Mbauds
- ➜ RS 485 isolé galvaniquement jusqu'à 140V
- ➜ Interface à fibres optique en option avec module OLP de Siemens
- ➜ Alimentation 5V sur broche 6. Courant maxi = 80mA
- ➜ 3 entrées supplémentaires
- ➜ compatible avec les automates SPS alimentés en 24V
- ➜ isolation galvanique (140V)

N° d'identification
Un Thyro-P avec carte enfichable Profibus constitue un appareil Profibus conforme aux normes DIN 19245 Section 3 = EN 50170.

N° d'identification:	06B4
Fichier GSD correspondant:	PSS106B4.GSD

5.3.2 Modbus RTU

Cette carte enfichable permet de relier un Thyro-P avec le module très largement répandu Modbus-RTU. Elle se monte à l'avant de l'appareil de commande et elle est prête à être utilisée dès qu'elle a été paramétrisée. La carte de commande sera avantageusement alimentée par une alimentation séparée de l'alimentation de puissance, pour que en cas de coupure de la tension d'alimentation (alimentation de puissance), le module de commande reste en fonction, évitant ainsi des messages d'erreurs. Conformément aux deux figures précédentes, ce module Modbus-RTU met à disposition soit. La fonction potentiomètre à moteur soit 3 entrées numériques (24V DC) qui sont à libre disposition.
Par le canal de Gateways disponibles sur le marché on peut se raccorder à divers réseaux de bus ou encore à un système Ethernet avec protocole TCP/IP.

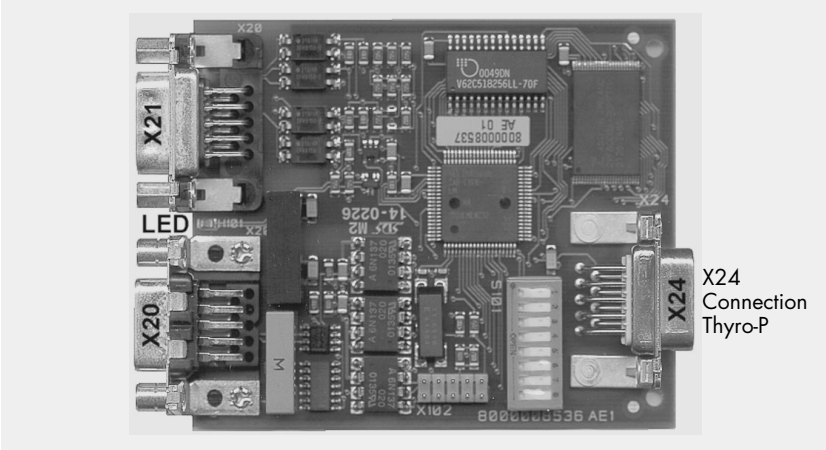


Fig. 19 Carte enfichable Modbus

6. Synchronisation

L'option Synchronisation s'applique aux applications utilisant plusieurs régulateurs de puissance. Elle présente des avantages considérables: réduction des pointes d'intensité répercussion en retour sur le secteur utilisation composants plus petits (ex. transformateur, alimentation et autres éléments), ce qui entraîne une réduction en coûts d'investissement et de fonctionnement. L'optimisation de la puissance du réseau est possible en un mode dynamique (procédé ASM) ou statique (procédé SYT-9). Les deux modes sont utilisés en combinaison avec le régulateur de puissance Thyro-M.

6.1 Synchronisation statique SYT-9

SYT-9 est un procédé de synchronisation statique. Il réduit les pointes de courant et les répercussions en retour sur le réseau qui en découlent. Avec le procédé SYT-9, les valeurs de consigne et les variation de charge ne sont pas automatiquement pris en compte par le système de synchronisation Ce procédé nécessite un module supplémentaire. Pour ce qui concerne le Thyro-P, ce procédé ne doit être utilisé qu'en combinaison avec des régulateurs tels que le Thyro-M, Thyrotakt-MTL déjà en service et utilisant déjà ce procédé. Sur le régulateur de puissance Thyro-P, il faut enlever le cavalier X201 (derrière X5). Pour effectuer cette opération, consulter la documentation BAL 00180 et la notice d'emploi du procédé SYT-9 prévues pour le Thyro-M. La documentation «Termes, caractéristiques générales et instructions d'utilisation pour des régulateurs de puissance à thyristor» est à disposition pour approfondir les informations sur les possibilités d'utilisation.

Thyro-P No.		SYT9 No. 1	Thyro-P No.		SYT9 No. 1
1	X5.2.5 -	A10	1	X5.2.18 -	C10
2	-	A12	2	-	C12
3	-	A14	3	-	C14
4	-	A16	4	-	C16
5	-	A18	5	-	C18
6	-	A20	6	-	C20
7	-	A22	7	-	C22
8	-	A24	8	-	C24
9	-	A26	9	-	C26

Raccordement de 1 à 9 Thyro-P à un module SYT9

6.2 Synchronisation par logiciel

On peut décaler le démarrage individuel de chaque Thyro-P en fonction du réglage de sa mémoire SYNC_Adresse (compteur x 10ms), réglage que l'on peut effectuer spécifiquement pour chacun d'entre eux. Le compteur est remis à «0» après la mise en marche ou après un RESET. Pendant que le décompte se fait, la commande du régulateur est en mode passif, comme pendant le blocage des impulsions.
La mémoire SYNC_Adresse, accepte des données plus grandes que T_0. ce qui a pour effet que le démarrage du régulateur ne se fera qu'au prochain train de périodes. Ceci permet même dans une alimentation de secours une commutation progressive de la charge totale. Le décalage maximum est de 65535 x 10ms. Cette valeur constitue également le réglage de base pour le procédé ASM.

6.3 Synchronisation dynamique ASM (brevetée)

Le procédé ASM (Synchronisation Automatique dans des applications avec de Multiples régulateurs) peut s'avérer très utile pour optimiser la puissance du réseau de façon automatique et dynamique dans une configuration utilisant plusieurs régulateurs de puissance similaires en mode de fonctionnement TAKT. Cette nouveauté mondiale brevetée réduit à une valeur minimale et de façon automatique les pointes de courant sur le réseau électrique. Avec le procédé ASM les changements dans les valeurs de consigne ou dans celles de la charge (p. ex. à cause d'une dépendance de la température) sont pris en compte on-line dans le système d'optimisation. On peut ainsi réaliser des économies appréciables dans les coûts d'investissement, tout spécialement lors de l'utilisation d'éléments de chauffe avec un taux de vieillissement extrême et qui à l'état neuf appellent de très grosses intensités dans des temps très courts. Pour le procédé ASM le régulateur nécessite un module de commande ASM. Une résistance de charge additionnelle est utilisée en commun par l'ensemble des régulateurs. Le schéma ci-dessous montre le raccordement de principe des régulateurs de puissance dans le procédé ASM.

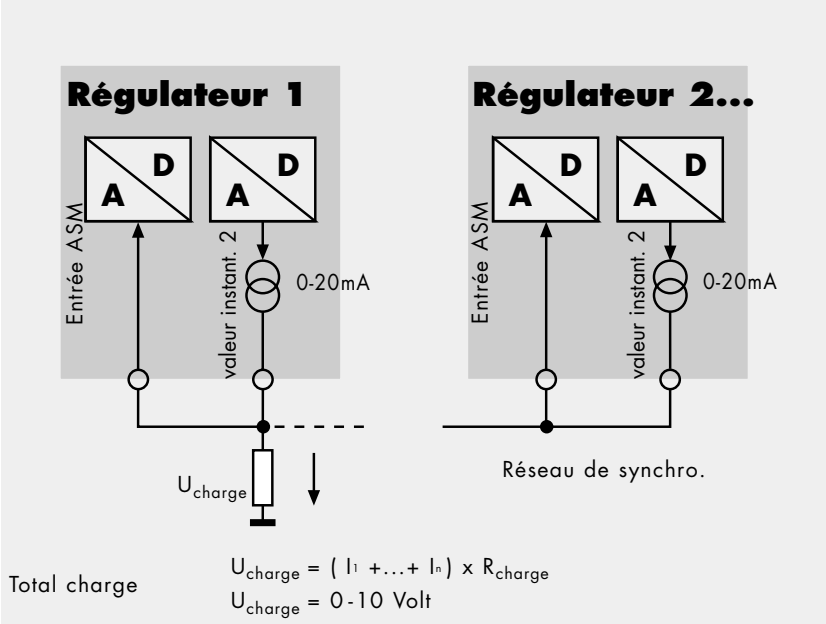


Fig. 20 Raccordements pour le procédé ASM

Lors de l'utilisation de l'option ASM, la sortie analogique 2 (X5.2.33 et masse: X5.1.13) fait fonction de sortie proportionnelle au courant traversant la charge pendant le temps de démarrage TS. Tous les régulateurs de puissance connectés au système de synchronisation sont raccordés à la même charge. La résistance de cette dernière est calculée comme suit

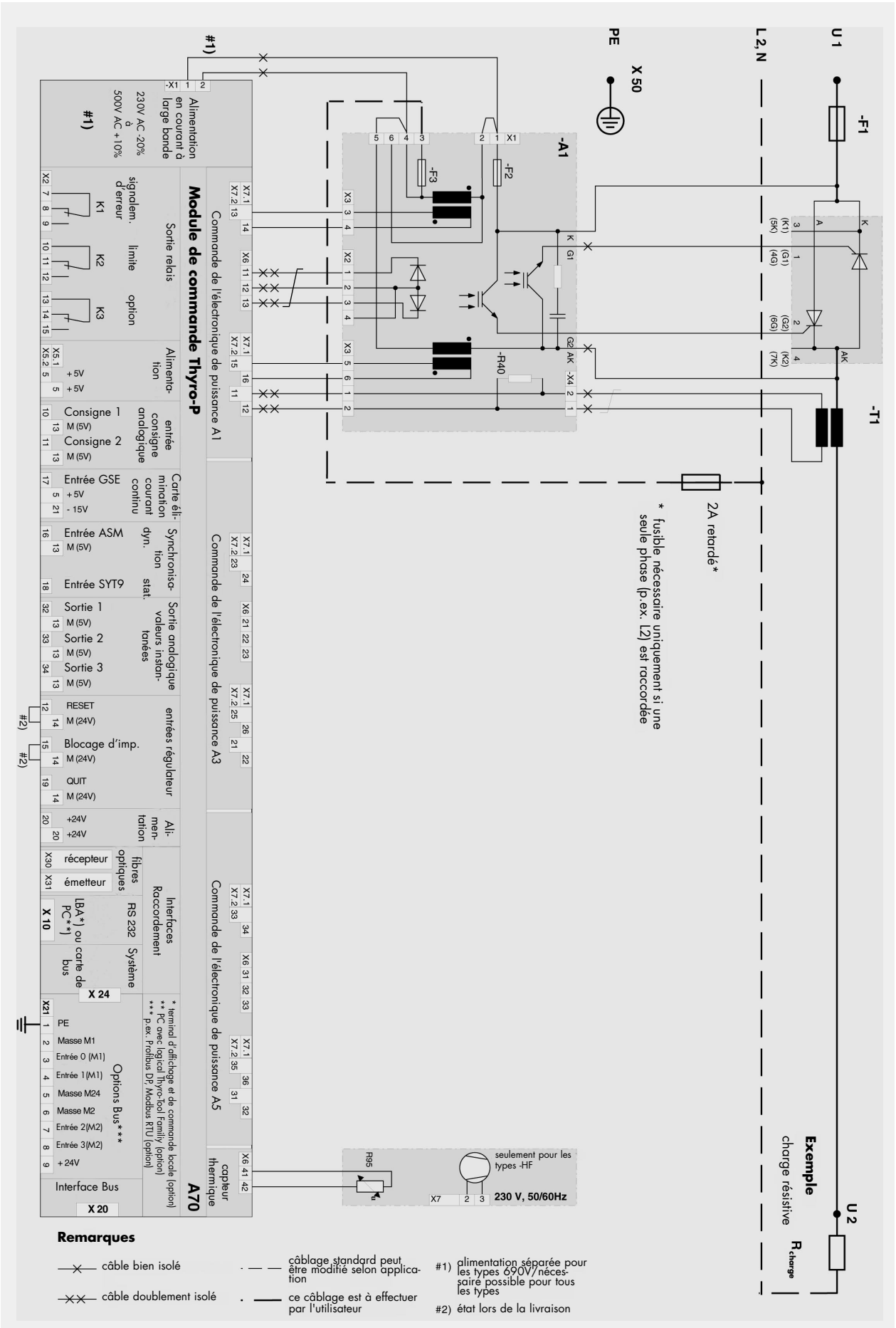
R_{charge} [kΩ] = 10V / (n x 20mA) n = nombre de régulateurs

La tension aux bornes de la résistance de charge mesurée à l'entrée ASM X5.2.16 correspond au courant secteur traversant les régulateurs couplés.

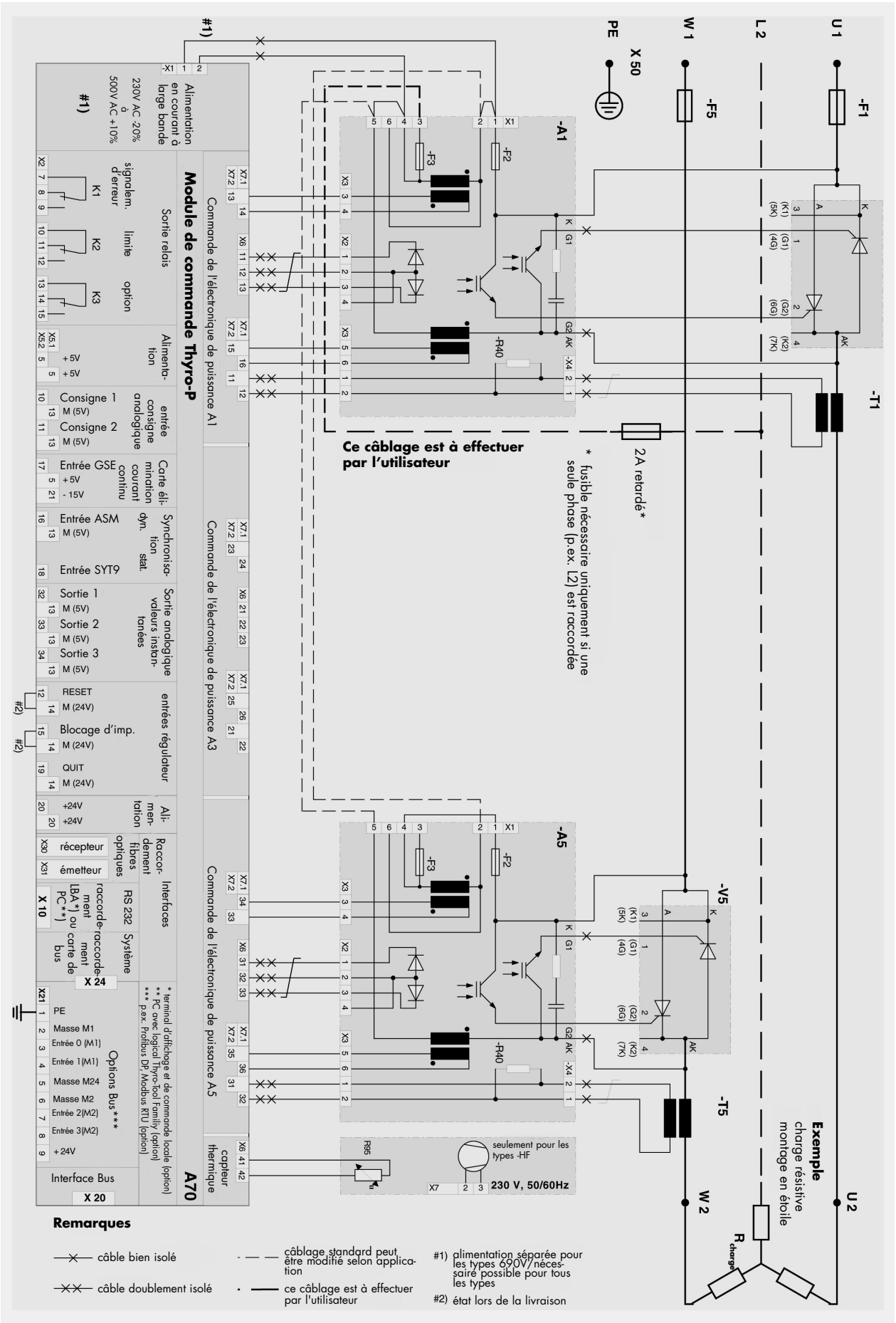
Grâce à l'utilisation de ce procédé automatique et indépendant, la chaîne du processus est assurée sans autres influences par les régulateurs grâce à la régulation par température. Les effets négatifs (flicker et sous-harmoniques de la fréquence du secteur) sont nivelés de façon dynamique par ce processus. Seuls peuvent survenir sporadiquement des chevauchements désavantageux mais de courte durée, par exemple lors de sauts dans la valeur de consigne ou de variations de tension secteur. Pour les régulateurs de type 1P on peut de plus différencier les différentes phases.
La notice Procédé «ASM et paramètres» donne des informations supplémentaires à ce sujet.

7. Schémas de raccordement

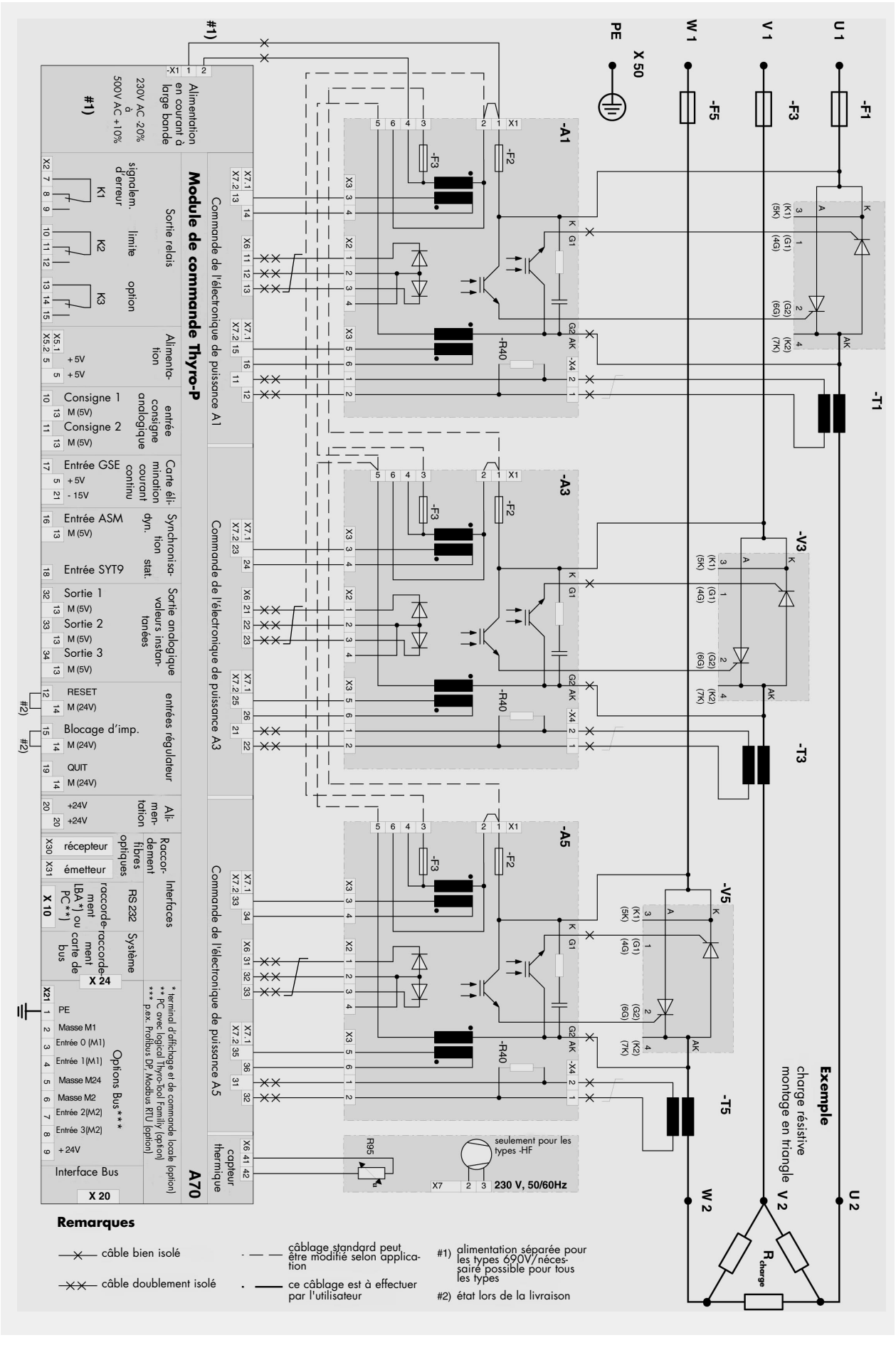
7.1 Monophasé



7.2 Biphasé


Module de commande Thyro-P
A70
Alimentation en courant à large bande
230V AC -20% à 500V AC +10%
#1)
Sortie relais
signalem. d'erreur
limite
option
K1
K2
K3
Alimentation
+5V
+5V
entrée consigne analogique
Consigne 1
M (5V)
Consigne 2
M (5V)
Carte élimination courant continu
Entrée GSE
+5V
- 15V
Synchronisation dyn. stat.
Entrée ASM
M (5V)
Entrée SYT9
Sortie analogique valeurs instantanées
Sortie 1
Sortie 2
Sortie 3
M (5V)
entrées régulateur
RESET
Blocage d'imp.
QUIT
M (24V)
#2)
Alimentation
+24V
+24V
Interfaces
Raccordement fibres optiques
récepteur
émetteur
RS 232
raccordement LBA*) ou PC**)
X 10
Système
raccordement carte de bus
X 24
Options Bus***
PE
Masse M1
Entrée 0 (M1)
Entrée 1(M1)
Masse M24
Masse M2
Entrée 2(M2)
Entrée 3(M2)
+24V
Interface Bus
X 20
* terminal d'affichage et de commande locale (option)
** PC avec logiciel Thyro-Tool Family (option)
*** p.ex. Profibus DP, Modbus RTU (option)
Commande de l'électronique de puissance A1
Commande de l'électronique de puissance A3
Commande de l'électronique de puissance A5
capteur thermique
X6 41 42
-A1
-A5
-F1
-F2
-F3
-F5
-R40
-T1
-T5
-V5
X 50
PE
W 1
L 2
U 1
W 2
U 2
Ce câblage est à effectuer par l'utilisateur
* fusible nécessaire uniquement si une seule phase (p.ex. L2) est raccordée
2A retardé*
R95
seulement pour les types -HF
X7 2 3
230 V, 50/60Hz
Exemple
charge résistive
montage en étoile
R charge
Remarques
câble bien isolé
câble doublement isolé
câblage standard peut être modifié selon application
ce câblage est à effectuer par l'utilisateur
#1) alimentation séparée pour les types 690V/ nécessaire possible pour tous les types
#2) état lors de la livraison

7.3 Triphasé


Module de commande Thyro-P
A70
Alimentation en courant à large bande
230V AC -20% à 500V AC +10%
#1)
Sortie relais
signalem. d'erreur
limite
option
K1
K2
K3
Alimentation
+ 5V
entrée consigne analogique
Consigne 1
Consigne 2
M (5V)
Carte élimination courant continu
Entrée GSE
+ 5V
- 15V
Synchronisation dyn.
Entrée ASM
stat.
Entrée SYT9
Sortie analogique valeurs instantanées
Sortie 1
Sortie 2
Sortie 3
entrées régulateur
RESET
Blocage d'imp.
QUIT
#2)
Alimentation
+24V
Raccordement fibres optiques
récepteur
émetteur
Interfaces
RS 232
raccordement LBA*) ou PC**)
X 10
Système
raccordement carte de bus
X 24
Options Bus***
PE
Masse M1
Entrée 0 (M1)
Entrée 1(M1)
Masse M24
Masse M2
Entrée 2(M2)
Entrée 3(M2)
+ 24V
Interface Bus
X 20
* terminal d'affichage et de commande locale (option)
** PC avec logical Thyro-tool Family (option)
*** p.ex. Profibus DP, Modbus RTU (option)
Commande de l'électronique de puissance A1
Commande de l'électronique de puissance A3
Commande de l'électronique de puissance A5
capteur thermique
R95
seulement pour les types -HF
230 V, 50/60Hz
X 50
PE
U 1
V 1
W 1
-F1
-F3
-F5
-T1
-T3
-T5
-A1
-A3
-A5
-V3
-V5
-F2
-R40
Exemple
charge résistive
montage en triangle
U 2
V 2
W 2
R charge
Remarques
câble bien isolé
câble doublement isolé
câblage standard peut être modifié selon application
ce câblage est à effectuer par l'utilisateur
#1) alimentation séparée pour les types 690V/nécessaire possible pour tous les types
#2) état lors de la livraison

8. Remarques particulières

8.1 Installation

Le Thyro-P doit être installé en position verticale, pour permettre la bonne ventilation des radiateurs sur lesquels sont montés les thyristors. Pour des appareils montés en armoire, il faut s'assurer de même que celle-ci soit suffisamment ventilée. La distance minimum entre le régulateur de puissance et le plancher de l'armoire est de 100mm et celle au plafond de 150mm. Toute source de chaleur sous le régulateur, susceptible de chauffer ce dernier est à éviter. L'énergie calorifique à dissiper par le régulateur de puissance figure dans le chapitre 9: Gamme des modèles.

La mise à terre est à effectuer conformément à la législation locale en vigueur (dispositif à vis pour le raccordement du fil conducteur de protection).

8.2 Mise en route

Raccorder l'appareil au secteur et à une charge en conformité avec les schémas de branchement.

REMARQUE
Pour le modèle 1P il faut veiller à ce que la cosse A1 X1:3 soit reliée au côté de la charge opposée à U2.
Pour le modèle 2P il faut veiller à ce que la cosse A1 X1:3 soit reliée à la phase qui n'est pas régulée.

Selon le type de raccordement de la charge (en étoile, en triangle, etc…) il faut s'assurer que les transformateurs en tension dans l'étage de puissance soient raccordés correctement (barre de connexion X1 dans la partie puissance). Le raccordement correct est indiqué dans le plan de raccordement.

A sa livraison, l'appareil est paramétrisé en fonction de l'unité de puissance correspondante. Il est réglé en mode de fonctionnement TAKT (1P, 2P). Si l'utilisateur souhaite un autre mode de fonctionnement, c'est à sa charge d'effectuer ses propres réglages en utilisant un module LBA ou un PC. De façon générale les paramètres (voir liste de menus) sont à vérifier par l'utilisateur et doivent être adaptés aux conditions spécifiques d'utilisation (ex: mode de fonctionnement, mode de commande, limites, contrôles, temps, caractéristique, sortie des valeurs instantanées, signalement des défauts, heure et date, etc.).
En plus de la charge, il faut raccorder également divers signaux de commande (voir chap. 4).

Consigne	(cosse 10 ou 11 / ou par interface)
RESET	(à la masse, cosse 12 pont. préconfiguré en vers. stand.)
Bloc. d'imp.	(à la masse, cosse 15 pont. préconfiguré en vers. stand.)

Si la fonction RESET n'est pas raccordée, l'appareil reste en mode RESET et n'est pas opérationnel (voyant rouge LED «ON» allumé), c'est à dire que de ce fait, aucune communication n'est possible à travers les interfaces. Voir détails additionnels au paragraphe RESET chap. 4.4.
Si le blocage d'impulsions n'est pas raccordé, l'appareil sera opérationnel, mais l'unité de puissance appliquera seulement les valeurs limites minimales. (LED «PULSE LOCK» allumée) Voir détails additionnels au paragraphe «blocage d'impulsions» chap. 4.5.

ATTENTION
Le dispositif «Blocage d'impulsions du régulateur» peut également être commandé via les interfaces!

ATTENTION
Le régulateur ne doit être opéré qu'avec son carter de protection fermé. Un raccordement à la terre est obligatoire, quel que soit le mode câblage.

8.3 Service

Les appareils livrés ont subi un contrôle avec des équipements conformes à l'état de l'art et ont été fabriqués conformément aux normes de qualité les plus strictes (DIN EN ISO 9001). Si malgré tout, un problème devait se présenter, contacter notre Hot-Line qui est à votre disposition 24h sur 24 au, Tel.: +49 (0) 29 02 / 7 63-1 00.

8.4 Checkliste

Aucune LED sur la face avant allumée:

- ➜ pour les appareils 690V, l'alimentation de l'électronique de commande A70 n' a pas été effectuée (à réaliser par l'utilisateur. Attention: tension d'entrée 500V max)
- ➜ Vérifier la tension aux points X1.1 et X1.2 de l'électronique de commande A70
- ➜ Vérifier le fusible semi-conducteur et les fusibles F2 et F3 sur la carte de contrôle A1.

ATTENTION
Dans tous les cas, mettre l'appareil hors tension et bien vérifier qu'il n'y ait aucune tension résiduelle. La broche X1.3 sur la carte A1 doit être déconnectée.

- ➜ Si le fusible semi-conducteur est défectueux et si la charge est un primaire de transformateur fonctionnant en mode TAKT ou SSSD, il faut vérifier les paramètres suivants. Angle de phase pour la première demi-alternance: valeur environ 60°. Optimiser si nécessaire. (Menu: Paramètres/Mode de fonct./Nombre de phases contrôlées 1 2 3).

Pas de courant dans la charge

- ➜ RESET: la borne X5.2.12 n'est pas pontée avec X5.1.14. (LED rouge «ON» allumée; la fonction est active)
- ➜ tension d'alimentation de l'appareil de commande en dehors des limites admises.
- ➜ blocage d'impulsions activé: X5.2.15 n'est pas ponté avec X5.1.14 (LED rouge «PULSE LOCK» allumé)
- ➜ pas de valeur(s) de consigne. Vérifier avec le module LBA la consigne totale (totale réelle) ou mesurer la consigne aux cosses X5.2.10 et X5.2.11
- ➜ consigne non autorisée (STD, Local, Remote, ANA)
- ➜ la paramétrisation des entrées de consigne 20mA, 5V et 10V incompatible avec la sortie du régulateur de température
- ➜ les valeurs des paramètres STA et STE de la caractéristique incorrectes

➜ le paramètre de combinaison des consignes n'est pas réglé sur «ADD»

➜ les paramètres IEMA, UEMA et PMA ont des valeurs trop faibles

➜ les paramètres de commande T_i et K_p ont des valeurs trop élevées.

ATTENTION
Vérifier les fusibles sur les cartes A1, A3 et A5. Mettre l'appareil absolument hors tension et s'assurer qu'il n'y ait pas de tensions résiduelles.

➜ Les connexions de la charge n'ont pas été effectuées par l'utilisateur (1P, 2P). Vérifier la connexion A1 X1.3.

➜ Vérifier la tension de synchronisation sur l'appareil de commande A70 aux points X7.1 et X7.2.

Les thyristors sont en état de conduction permanente

➜ Vérifier avec le module LBA si la consigne a été fixée par la fonction potentiomètre à moteur. Vérifier cette valeur au moyen du module LBA.

➜ Vérifier les caractéristiques de commande (STA, STE, ADD).

➜ Y a-t-il un signal de retour vers le régulateur? Vérifier les connexions des transformateurs de courant et de tension aux points X7.1 et X7.2.

➜ Les paramètres TSMI et H_IE, $U_{eff\ min}$, $I_{eff\ min}$, P_{min} sont supérieurs à zéro.

➜ Les paramètres de commande T_i und K_p ont des valeurs trop faibles.

➜ Les paramètres IEMA, UEMA, PMA sont réglés à une valeur trop élevée ou le courant dans la charge est trop faible.

➜ Court-circuit possible d'un thyristor

REMARQUE
Dans le cas d'un courant de charge trop faible (raccorder une charge pour vérification), paramétriser l'appareil pour une régulation soit U ou U2 soit «sans régulation». Les limites restent inchangées. Une charge minimale (p.ex. 100W, ampoule électrique) est indispensable.

Mesures à prendre en cas d'autres disfonctionnements

➜ Examen du registre d'évènements (Datalogger) avec le module LBA ou le logiciel Thyro-Tool Family.

➜ Comparaison des valeurs actuelles des paramètres avec des valeurs-type.

➜ Comparaison des valeurs actuelles des paramètres du régulateur avec celles spécifiques à l'application et mémorisées sur PC.

➜ Contrôler le nombre correct de phases régulées (paramètres).

➜ Si un relais de signalisation d'erreur est enclenché, rechercher quel défaut en a été la cause et éliminer ce dernier.

9. Gamme de modèles

9.1 Gamme 400 Volt

Tension type 230-400 Volt

Courant (A)	Puissance (kVA) 230V	400V	Dissipation (W)	Dimensions (mm) B	H	T	Poids (net env. kg)	Plan coté (No.)	Caractéristiques de température (No.)	Transf. courant T1	Charge R40 (Ω)	Fusible semi-cond. F1 (A)	*cULus 508
Thyro-P 1P													
37 H	8	15	105	150	320	229	6	260	1	100/1	2,70	50	
75 H	17	30	130	150	320	229	6		1	100/1	1,30	100	
110 H	25	44	175	150	320	229	6		2	100/1	0,91	180	cULus
130 H	30	52	190	200	320	229	8	263	2	150/1	1,10	200	
170 H	39	68	220	200	320	229	8		2	200/1	1,10	315	
280 HF	64	112	365	200	370	229	9	265	2	300/1	1,00	350	
495 HF	114	198	595	174	414	340	15	266	3	500/1	1,00	630	cULus
650 HF	149	260	750	174	414	340	15		3	700/1	1,00	900	
1000 HF	230	400	1450	240	685	505	35	268	4	1000/1	1,00	1000	
1500 HF	345	600	1775	240	685	505	35		5	1500/1	1,00	2x900	
2100 HF	483	840	2600	521	577	445	50	270	6	2000/1	0,91	2x1000	
2900 HF	667	1160	3400	603	577	470	62	271	7	3000/1	1,00	2x1500	
Thyro-P 2P													
37 H	15	25	175	225	320	229	10	272	1	100/1	2,70	50	
75 H	30	52	220	225	320	229	10		1	100/1	1,30	100	
110 H	44	76	310	225	320	229	10		2	100/1	0,91	180	cULus
130 H	52	90	350	325	320	229	12	275	2	150/1	1,10	200	
170 H	68	118	410	325	320	229	12		2	200/1	1,10	315	
280 HF	111	194	700	325	397	229	15	277	2	300/1	1,00	350	
495 HF	197	343	1150	261	414	340	22	278	3	500/1	1,00	630	cULus
650 HF	259	450	1465	261	414	340	22		3	700/1	1,00	900	
1000 HF	398	693	2865	410	685	505	54	280	4	1000/1	1,00	1000	
1500 HF	597	1039	3510	410	685	505	54		5	1500/1	1,00	2x900	
2000 HF	796	1385	4800	526	837	445	84	282	6	2000/1	1,00	2x1000	
2750 HF	1095	1905	6200	603	837	470	107	283	7	3000/1	1,00	2x1500	
Thyro-P 3P													
37 H	15	25	330	300	320	229	14	284	1	100/1	2,70	50	
75 H	30	52	400	300	320	229	14		1	100/1	1,30	100	
110 H	44	76	540	300	320	229	14		2	100/1	0,91	180	cULus
130 H	52	90	560	450	320	229	17	287	2	150/1	1,10	200	
170 H	68	118	650	450	320	229	17		2	200/1	1,10	315	
280 HF	111	194	1070	450	397	229	20	289	2	300/1	1,00	350	
495 HF	197	343	1800	348	430	340	30	290	3	500/1	1,00	630	cULus
650 HF	259	450	2265	348	430	340	30		3	700/1	1,00	900	
1000 HF	398	693	4370	575	685	505	74	292	4	1000/1	1,00	1000	
1500 HF	597	1039	5335	575	685	505	74		5	1500/1	1,00	2x900	
1850 HF	736	1281	6900	526	1094	445	119	294	6	2000/1	1,00	2x1000	
2600 HF	1035	1801	8700	603	1094	470	152	295	7	3000/1	1,10	2x1500	

* nombre par ligne de puissance monté en usine

9.2 Tension type 500 Volt

Gamme 500 Volt

Courant (A)	Puissance (kVA) 230V	400V	Dissipation (W)	Dimensions (mm) B	H	T	Poids (net env. kg)	Plan coté (No.)	Caractéristiques de température (No.)	Transf. courant T1	Charge R40 (Ω)	Fusible semi-cond.* F1 (A)	508
Thyro-P 1P													
37 H	18		105	150	320	229	6	260	1	100/1	2,70	50	
75 H	38		130	150	320	229	6		1	100/1	1,30	100	
110 H	55		175	150	320	229	6		2	100/1	0,91	180	
130 H	65		190	200	320	229	8	263	2	150/1	1,10	200	
170 H	85		220	200	320	229	8		2	200/1	1,10	315	
280 HF	140		365	200	370	229	9	265	2	300/1	1,00	350	
495 HF	248		595	174	414	340	15	266	3	500/1	1,00	630	
650 HF	325		750	174	414	340	15		3	700/1	1,00	900	
1000 HF	500		1450	240	685	505	35	268	4	1000/1	1,00	1000	
1500 HF	750		1775	240	685	505	35		5	1500/1	1,00	2x900	
2100 HF	1050		2600	521	577	445	50	270	6	2000/1	0,91	2x1000	
2900 HF	1450		3400	603	577	470	62	271	7	3000/1	1,00	2x1500	
Thyro-P 2P													
37 H	32		175	225	320	229	10	272	1	100/1	2,70	50	
75 H	65		220	225	320	229	10		1	100/1	1,30	100	
110 H	95		310	225	320	229	10		2	100/1	0,91	180	
130 H	112		350	325	320	229	12	275	2	150/1	1,10	200	
170 H	147		410	325	320	229	12		2	200/1	1,10	315	
280 HF	242		700	325	397	229	15	277	2	300/1	1,00	350	
495 HF	429		1150	261	414	340	22	278	3	500/1	1,00	630	
650 HF	563		1465	261	414	340	22		3	700/1	1,00	900	
1000 HF	866		2865	410	685	505	54	280	4	1000/1	1,00	1000	
1500 HF	1300		3510	410	685	505	54		5	1500/1	1,00	2x900	
2000 HF	1732		4800	526	837	445	84	282	6	2000/1	1,00	2x1000	
2750 HF	2381		6200	603	837	470	107	283	7	3000/1	1,00	2x1500	
Thyro-P 3P													
37 H	32		330	300	320	229	14	284	1	100/1	2,70	50	
75 H	65		400	300	320	229	14		1	100/1	1,30	100	
110 H	95		540	300	320	229	14		2	100/1	0,91	180	
130 H	112		560	450	320	229	17	287	2	150/1	1,10	200	
170 H	147		650	450	320	229	17		2	200/1	1,10	315	
280 HF	242		1070	450	397	229	20	289	2	300/1	1,00	350	
495 HF	429		1800	348	430	340	30	290	3	500/1	1,00	630	
650 HF	563		2265	348	430	340	30		3	700/1	1,00	900	
1000 HF	866		4370	575	685	505	74	292	4	1000/1	1,00	1000	
1500 HF	1300		5335	575	685	505	74		5	1500/1	1,00	2x900	
1850 HF	1602		6900	526	1094	445	119	294	6	2000/1	1,00	2x1000	
2600 HF	2251		8700	603	1094	470	152	295	7	3000/1	1,10	2x1500	

* nombre par ligne de puissance monté en usine

9.3 Tension type 690 Volt

Gamme 690 Volt

Courant (A)	Puissance (kVA) 230V	400V	Dissipation (W)	Dimensions (mm) B	H	T	Poids (net env. kg)	Plan coté (No.)	Caractéristiques de température (No.)	Transf. courant T1	Charge R40 (Ω)	Fusible semi-cond.* F1 (A)	508
Thyro-P 1P													
80 H		55	125	200	320	229	8	263	1	100/1	1,20	100	
200 HF		138	260	200	370	229	9	265	2	200/1	1,00	250	
300 HF		207	360	174	414	340	15	266	3	300/1	1,00	350	
500 HF		345	625	174	414	340	15	266	3	500/1	1,00	630	
780 HF		538	910	240	685	505	35	268	4	1000/1	1,20	630	
1400 HF		966	1900	240	685	505	35		5	1500/1	1,00	2x700	
2000 HF		1380	3200	521	577	445	62	270	6	2000/1	1,00	2x900	
2600 HF		1794	3450	603	577	470	62	271	7	3000/1	1,10	2x1400	
Thyro-P 2P													
80 H		95	225	325	320	229	12	275	1	100/1	1,20	100	
200 HF		239	485	325	397	229	15	277	2	200/1	1,00	250	
300 HF		358	640	261	414	340	22	278	3	300/1	1,00	350	
500 HF		597	1225	261	414	340	22	278	3	500/1	1,00	630	
780 HF		932	1700	410	685	505	54	280	4	1000/1	1,20	630	
1400 HF		1673	3750	410	685	505	54		5	1500/1	1,00	2x700	
1850 HF		2210	5700	526	837	445	84	282	6	2000/1	1,00	2x900	
2400 HF		2868	6400	603	837	470	107	283	7	3000/1	1,20	2x1400	
Thyro-P 3P													
80 H		95	350	450	320	229	17	287	1	100/1	1,20	100	
200 HF		239	740	450	397	229	20	289	2	200/1	1,00	250	
300 HF		358	1020	348	430	340	30	290	3	300/1	1,00	350	
500 HF		597	1825	348	430	340	30	290	3	500/1	1,00	630	
780 HF		932	2740	575	685	505	74	292	4	1000/1	1,20	630	
1400 HF		1673	5600	575	685	505	74		5	1500/1	1,00	2x700	
1700 HF		2031	8000	526	1094	445	119	294	6	2000/1	1,10	2x900	
2200 HF		2629	9000	603	1094	470	152	295	7	3000/1	1,30	2x1400	

* nombre par ligne de puissance monté en usine

10. Données Techniques

Tension type	...P400...	230 Volts -20%	à	400 Volts +10%
	...P500...	230 Volts -20%	à	500 Volts +10%
	...P690...	500 Volts -20%	à	690 Volts +10%
Fréquence réseau	Tous modèles	45Hz	à	65Hz

Type de charge

Charge ohmique (valeur minimale requise 100 W)
Charge ohmique avec un rapport maxi. R_{chaud}/R_{froid} jusqu'à 20 (en mode MOSI)
Primaire d'un transformateur

Transformateur

L'induction du transformateur en aval ne devrait pas dépasser 1.45T lors des surtensions en cas de tôles à grains orientés laminées à froid. Cela correspond à une induction nominale de 1.3T.

Modes de fonctionnement

TAKT =	principe de trains de périodes entières = réglage par défaut pour les modèles 1P, 2P et 3P
VAR =	rég. par la méthode de l'angle de phase = seul. pour les mod. 1P et 3P
SSSD =	Soft Start Soft Down = Démarrage et arrêt progressifs; une combinaison de «VAR» et «TAKT» pour les modèles 1P, 2P et 3P avec pour résultat une réduction des surintensités transitoires en retour sur le secteur

Entrées de consigne

Le Thyro-P est équipé de 4 types d'entrées de consigne. Les entrées des valeurs de consigne sont parfaitement isolées du secteur (SELV, PELV).

Val. cons. 1, 2: entrée de valeurs de consigne externes
gamme de signaux d'entrée:

0(4) -20 mA	Ri = env. 60Ω	max. 24mA*
0 - 5 V	Ri = env. 30kΩ	max. 12V
0 -10 V	Ri = env. 10kΩ	max. 12V

* voir aussi la remarque «ATTENTION» de la page 15

Val. cons. 3: raccordement pour fibre optique provenant d'un PC ou d'un automate de commande

Val. cons. 4: Transmission de la valeur de consigne par RS 232 (p.ex. LBA)

Les quatre valeurs de consigne sont additionnées dans le module de commande. Cette somme des valeurs de consigne est, par exemple dans le cas d'une régulation de puissance, proportionnelle à la puissance de sortie. Pour la valeur de consigne 2 on a plusieurs possibilités: elle peut être additionnée ou soustraite de la valeur de consigne 1.

Sorties analogiques

3 sorties: niveau de signal 0-10V, 0-20mA, ou paramétrisation particulière. La tension maximale aux bornes de la charge est de 10V

Caractérist. de commande

La caractéristique de commande est déterminée par la valeur maximum de la grandeur à régler et les points particuliers de la consigne. Avec ces points particuliers on peut façonner à volonté par interpolation linéaire la forme de la caractéristique.

Tout module de commande (ex: un régulateur de température) dont le signal de sortie est compris entre 0-20mA/0-5V/0-10V est utilisable avec le régulateur de puissance.

Modes de régulation

Régulation de tension U_{eff}
Régulation de tension U^2_{eff} (réglage par défaut)
Régulation de courant I_{eff}
Régulation de courant I^2_{eff}
Régulation de puissance P
Sans Régulation

Précision

Régulation en tension: ± 0.5% et ± 1 digit (en % de la valeur de fin d'échelle)

Limites

Limites de tension U_{eff}
Limites de courant I_{eff} = (valeur par défaut = intensité nominale)
Limite de puissance active P
Limites de pointes de courant en fonctionnement MOSI

Quand une de ces limites est atteinte, la diode LED **«LIMIT»** à l'avant du Thyro-P s'allume et le relais K2 est activé. (barette X2, cosses 10/11/12).)

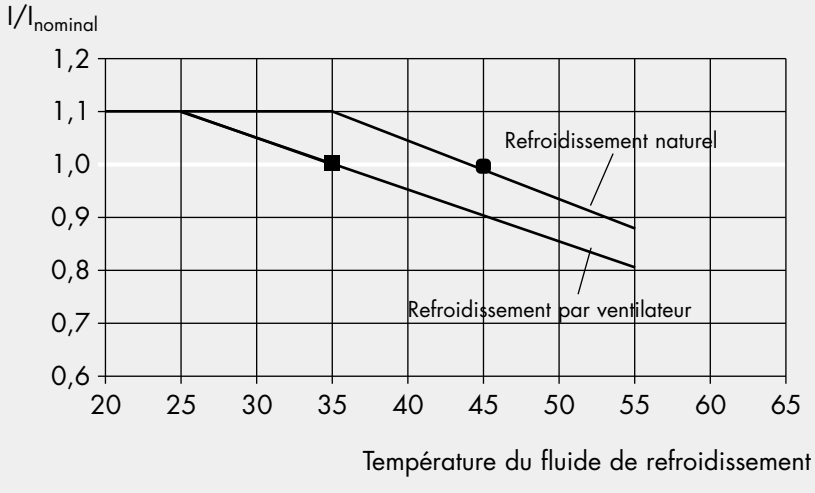
Relais K1, K2, K3

Charge maximale des contacts:
AC max: 250V/5A (1100VA)
AC min: >10VA;
DC max: 300V/0,25A (62,5W)
DC min : >10W;
Matériaux des contacts: AgCdO

Température ambiante

35°C pour les modèles à refroidissement forcée (type F)
45°C pour les modèles à refroidissement par convection naturelle
Au delà de ces températures et jusqu'à 55°C les équipements sont utilisables en appliquant le déclassement du calibre nominal suivant le tableau ou les courbes ci-dessous

Température du fluide de refroid. [°C]	$I/I_{nominal}$	
	Refroidissement par ventilateur	Refroidissement naturel
-10 bis 25	1,10	1,10
30	1,05	1,10
35	1,00	1,10
40	0,96	1,05
45	0,91	1,00
50	0,87	0,95
55	0,81	0,88



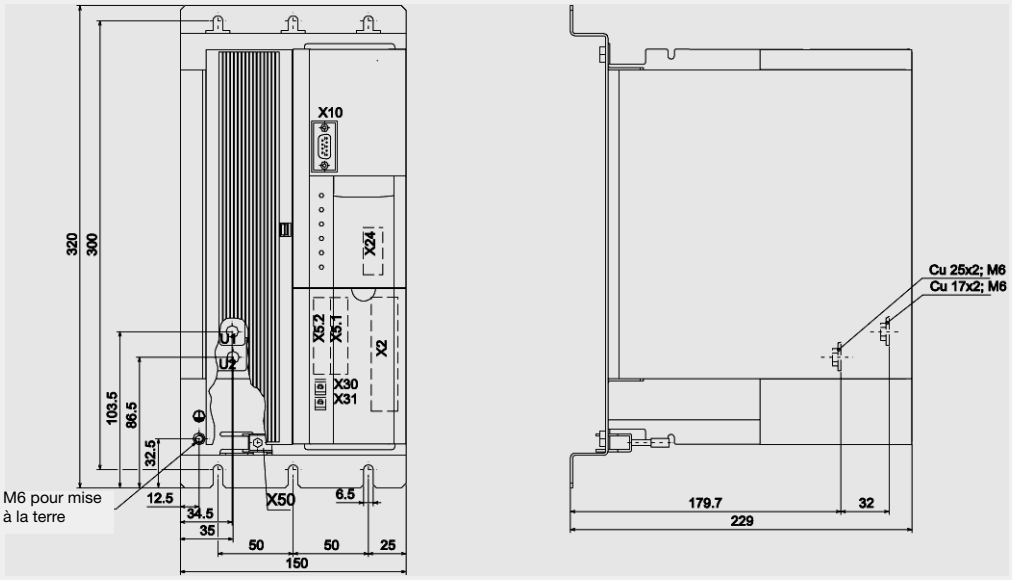
Sorties de puissance	Thyro-P 1P, 2P, 3P	Connexion puissance U1, V1, W1, U2, V2, W2	Racc. à la terre
	37H, 75H	M 6	M 6
	80H	M 8	M 10
	110H	M 6	M 6
	130H, 170H	M 8	M 10
	200HF, 280HF, 300HF 495HF, 500HF, 650HF	M 10	M 10
	780HF, 1000HF, 1400HF, 1500HF, 1700HF, 1850HF, 2000HF, 2100HF, 2200HF, 2400HF, 2600HF, 2750HF, 2900HF	M 12	M 12
Cas des applications UL	Connexion puissance	Utiliser exclusivement des connecteurs en cuivre 60°/75° (spécification UL)	

Couple pour vis de connexion [Nm]	Vis	Min.	Nominal	Max.
	M 6	2,95	4,4	5,9
	M 8	11,5	17	22,5
	M 10	22	33	44
	M 12	38	56	75

Ventilateur 230V, 50-60Hz	**Thyro-P** (HF-types)	Type 50Hz I [A]	60Hz I [A]	Volume d'air [m^3/h]	Pression acoust. à 1m env.. dbA
	1P				
	200HF, 280HF	0,13	0,13	120	53
	300HF, 495HF, 500HF, 650HF	0,38	0,38	150	57
	780HF, 1000HF, 1400HF, 1500HF	0,55	0,60	580	75
	2000HF, 2100HF, 2600HF, 2900HF	1,00	1,12	2200	81
	2P				
	200HF, 280HF	0,38	0,38	200	67
	300HF, 495HF, 500HF, 650HF	0,38	0,38	230	67
	780HF, 1000HF, 1400HF, 1500HF	1,00	1,12	1200	81
	1850HF, 2000HF, 2400HF, 2750HF	1,00	1,12	2100	81
	3P				
	200HF, 280HF	0,38	0,38	260	67
	300HF, 495HF, 500HF, 650HF	0,40	0,40	450	72
	780HF, 1000HF, 1400HF, 1500HF	1,00	1,12	1600	81
	1700HF, 1850HF, 2200HF, 2600HF	1,00	1,12	2000	81

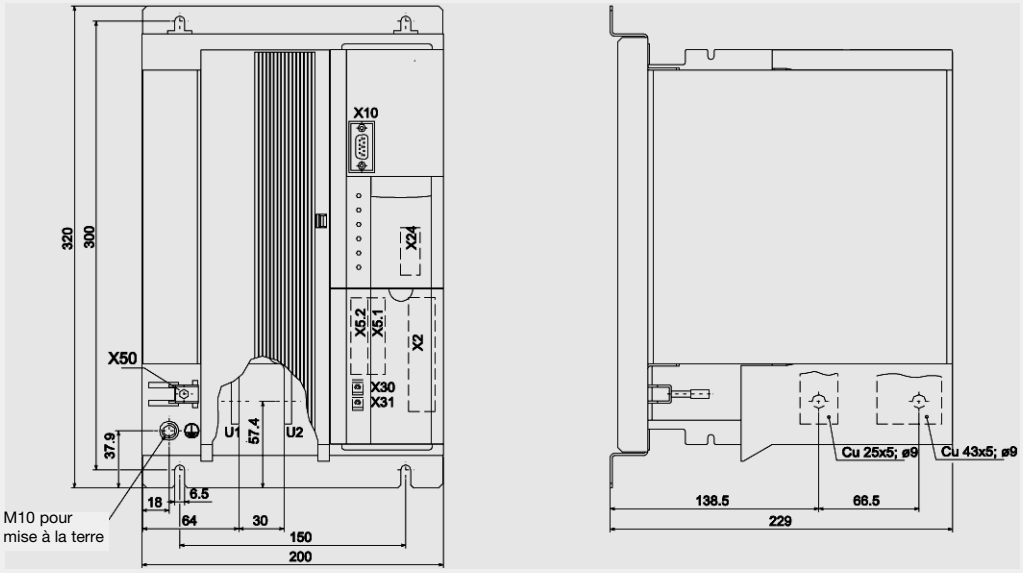
Les ventilateurs (pour les types HF) doivent être en marche quand le régulateur est en fonctionnement.
Les raccordements sont à faire selon les schémas de branchement.

11. Plans d'encombrement



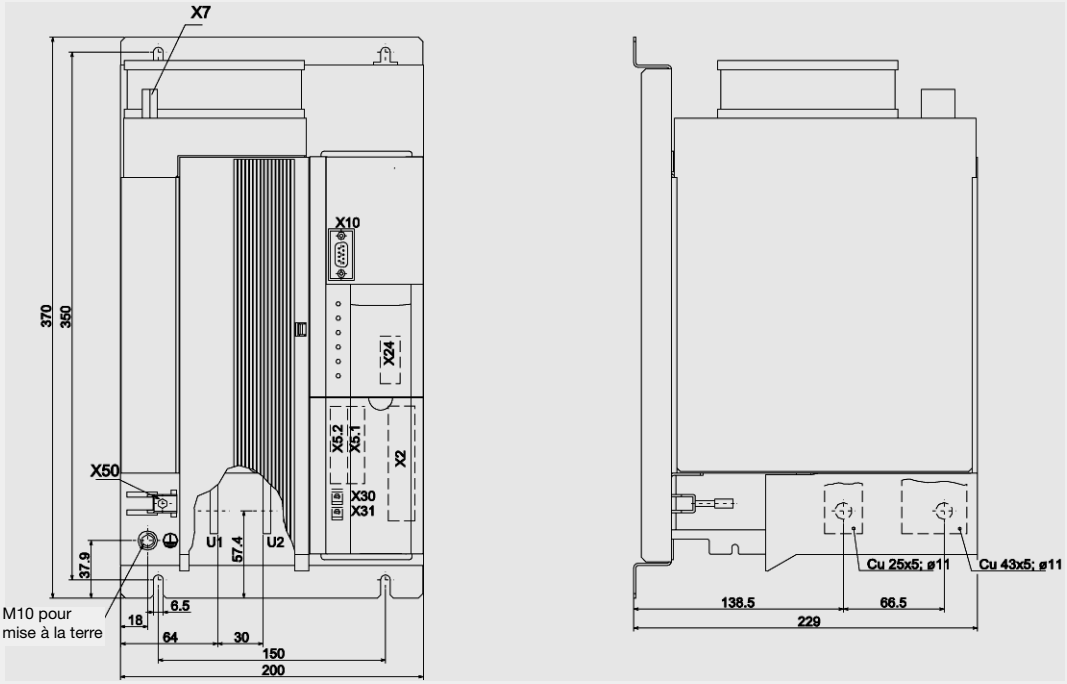
Thyro-P 1P (37 H, 75 H, 110 H)

Plan Nr. 260 M 1:5



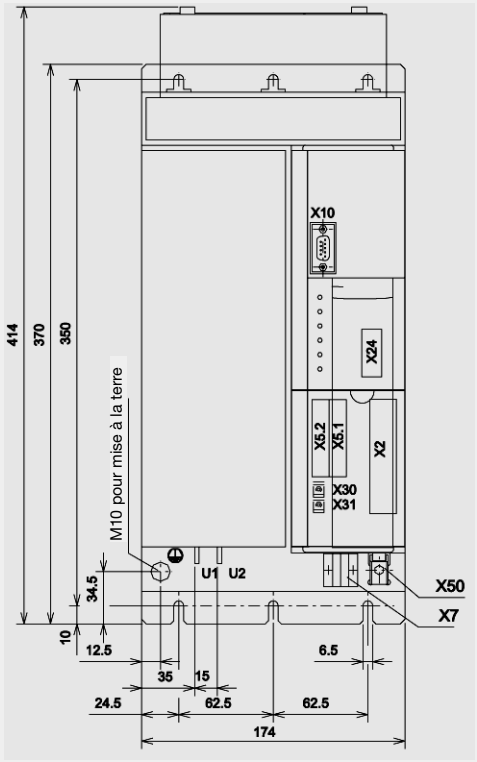
Thyro-P 1P (80 H, 130 H, 170 H)

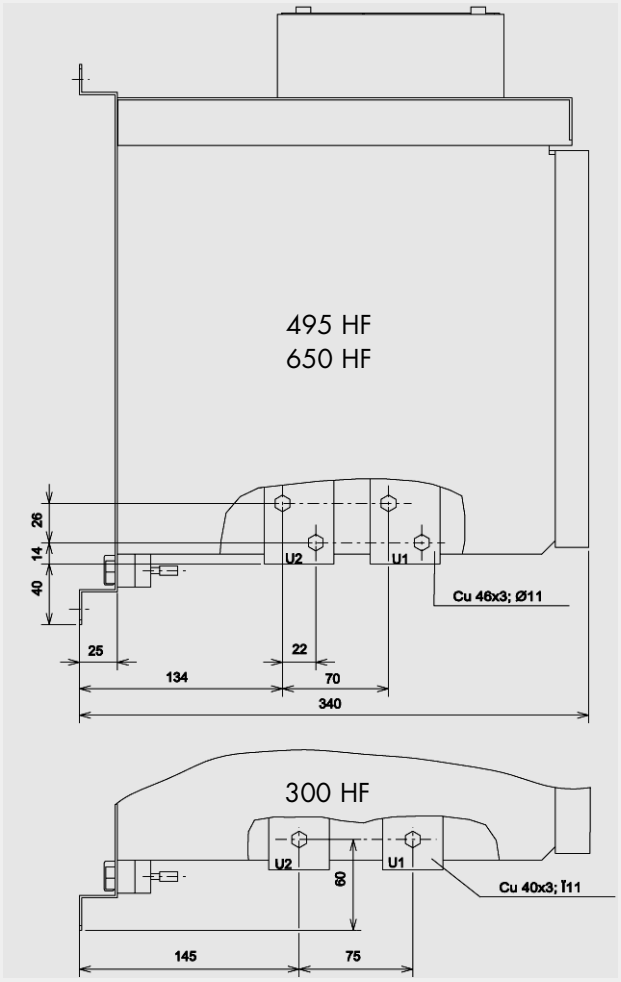
Plan Nr. 263 M 1:5



Thyro-P 1P (200 HF, 280 HF)

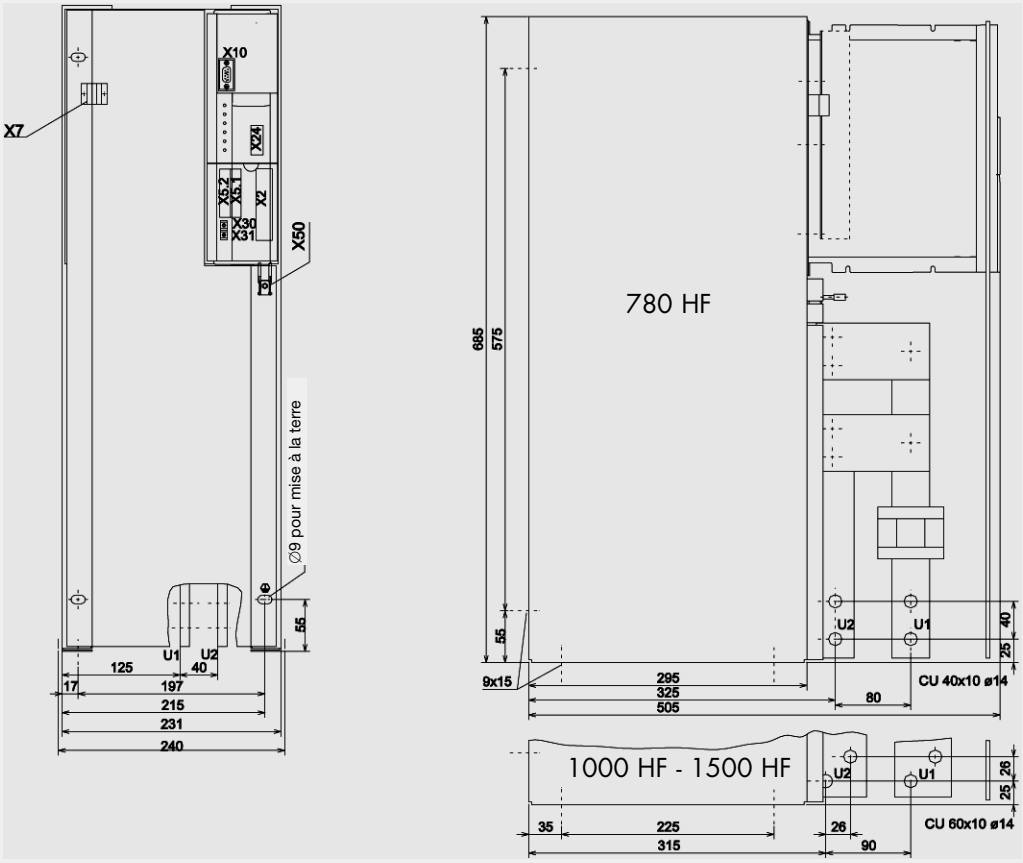
Plan Nr. 265 M 1:5





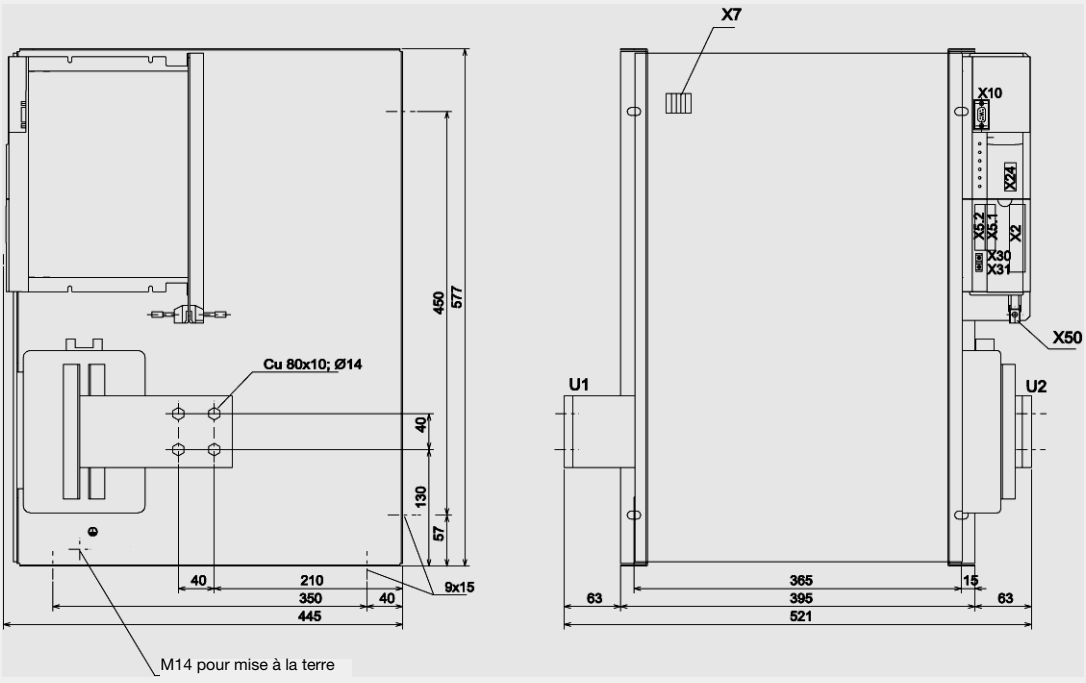
Thyro-P 1P (300 HF, 495 HF, 500 HF, 650 HF)

Plan Nr. 266 M 1:5



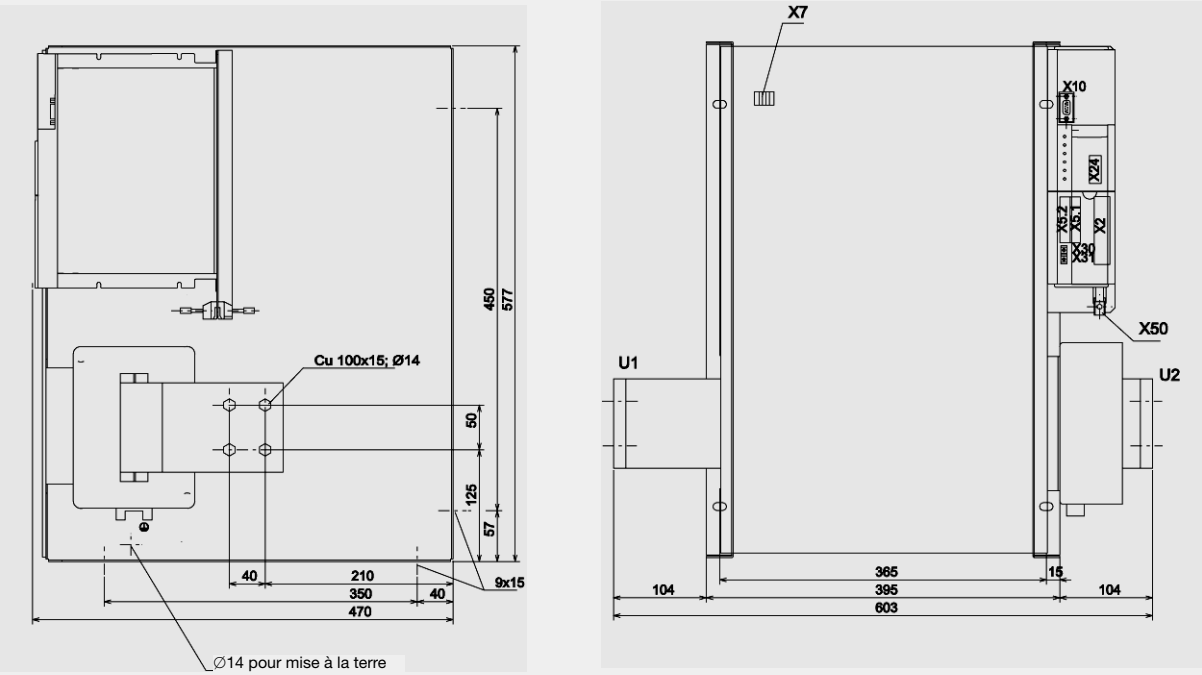
Thyro-P 1P (780 HF, 1000 HF, 1400 HF, 1500 HF)

Plan Nr. 268 M 1:8



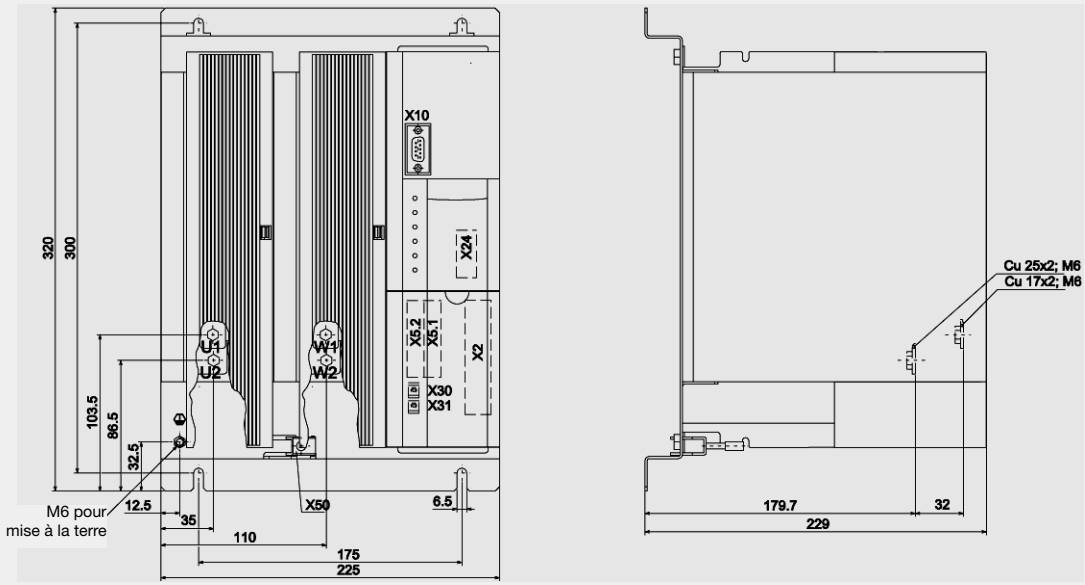
Thyro-P 1P (2000 HF, 2100 HF)

Plan Nr. 270 M 1:8



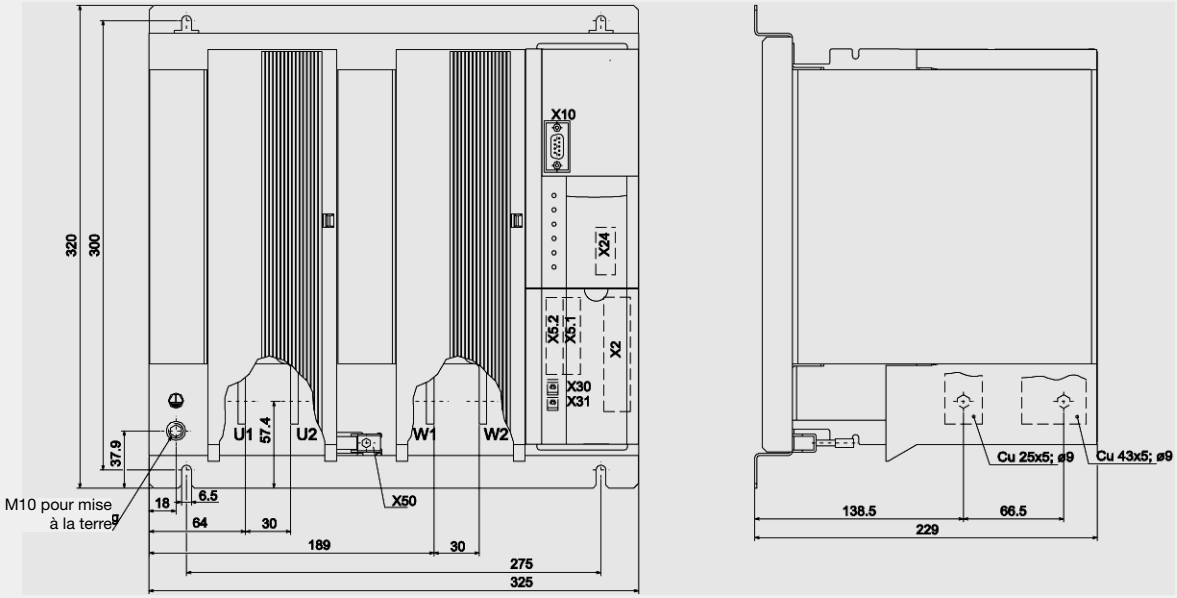
Thyro-P 1P (2600 HF, 2900 HF)

Plan Nr. 271 M 1:8



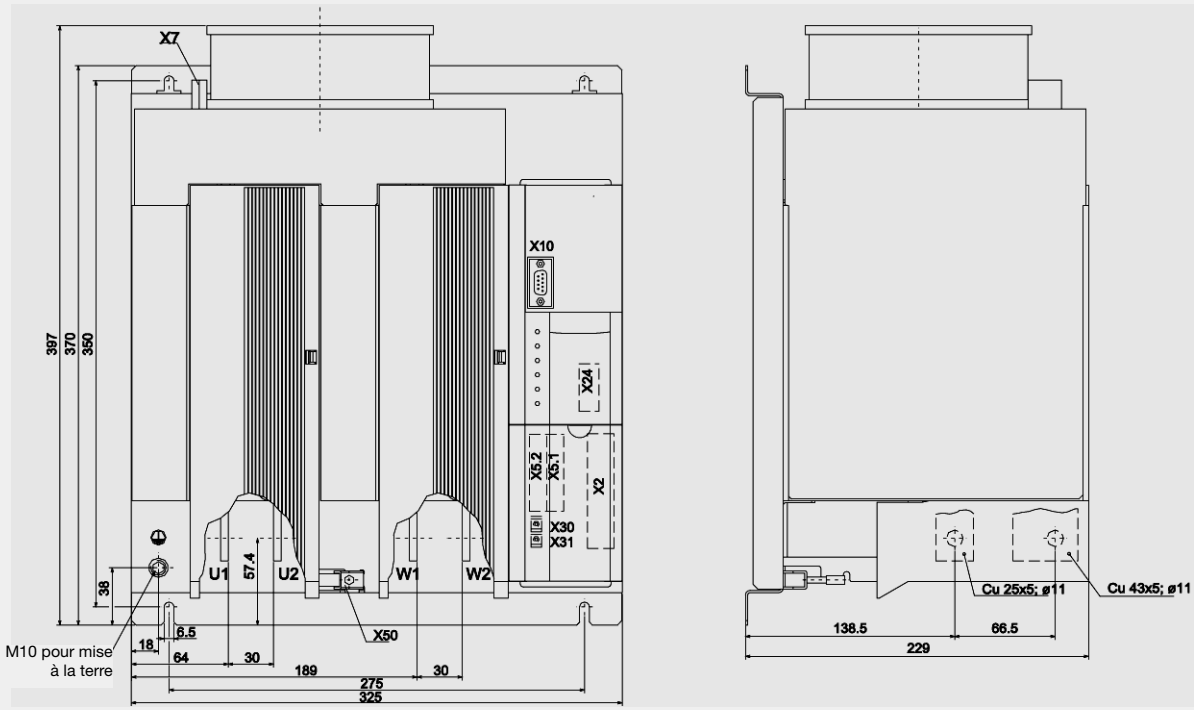
Thyro-P 2P (37 H, 75 H, 110 H)

Plan Nr. 272 M 1:5



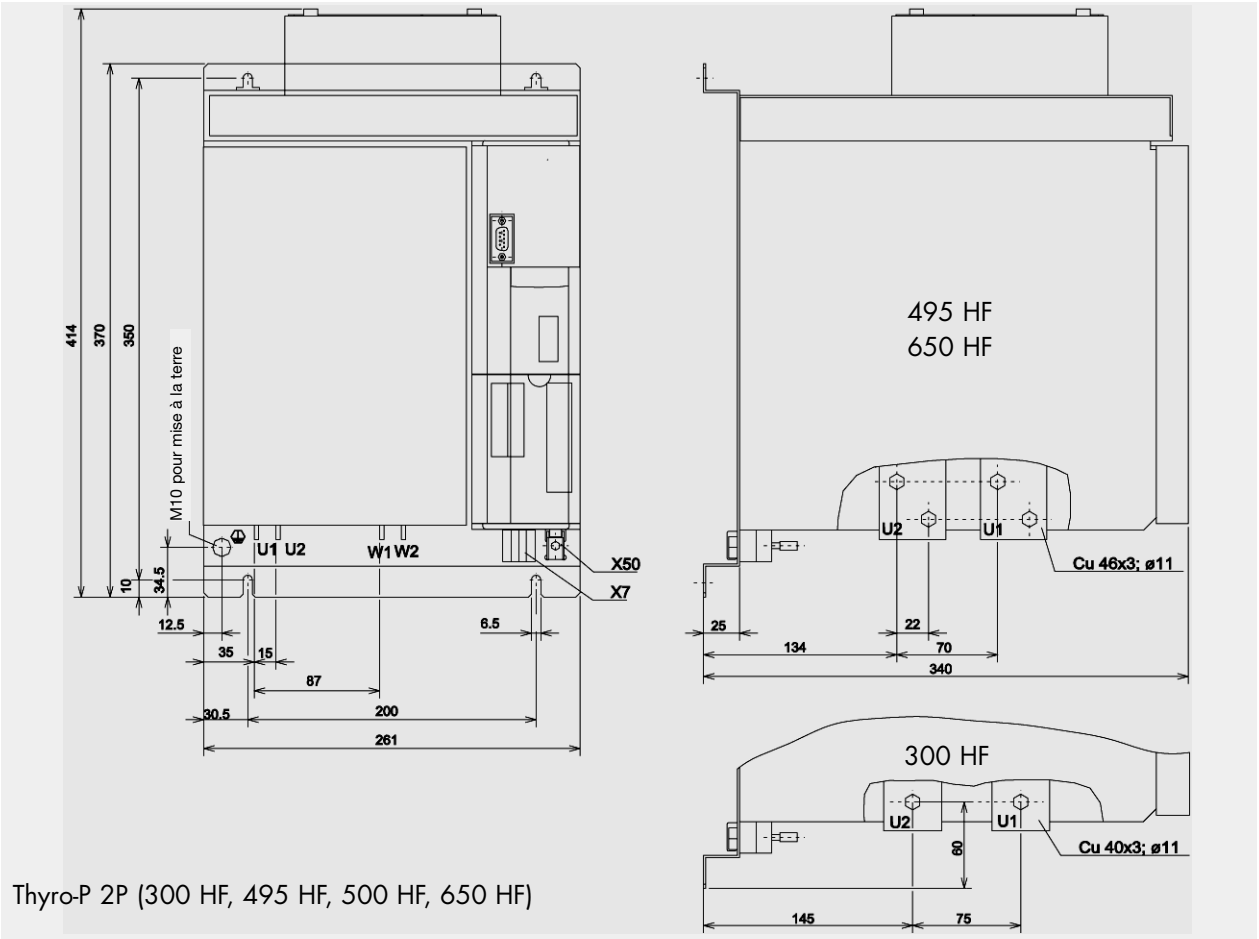
Thyro-P 2P (80 H, 130 H, 170 H)

Plan Nr. 275 M 1:5



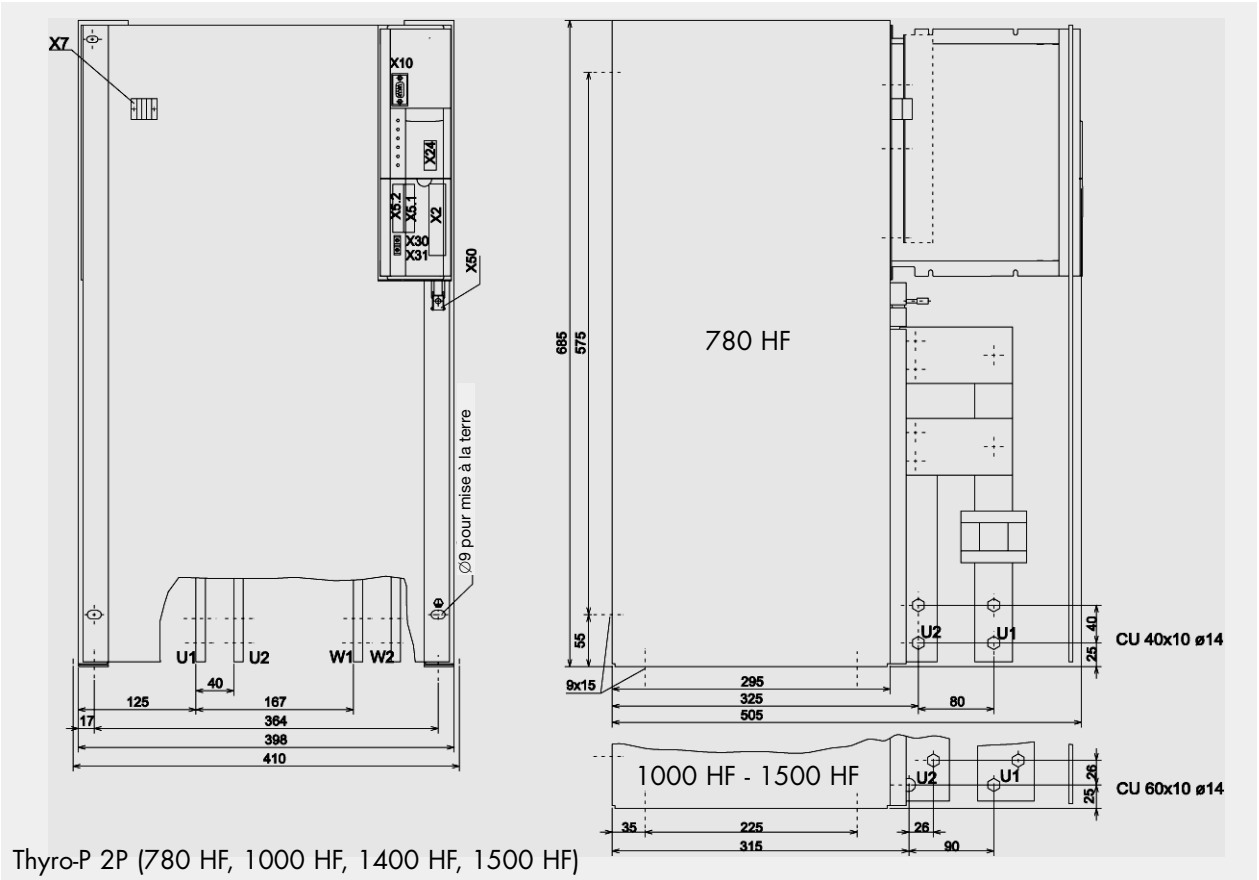
Thyro-P 2P (200 HF, 280 HF)

Plan 277 M 1:5



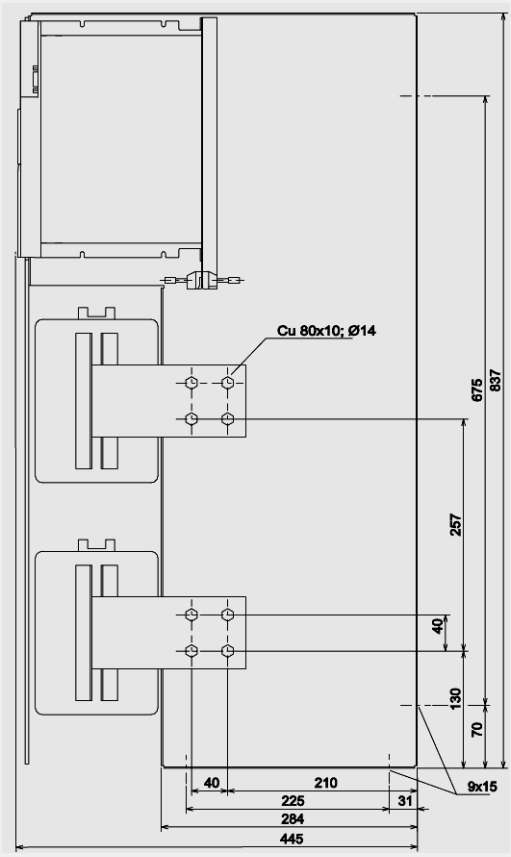
Thyro-P 2P (300 HF, 495 HF, 500 HF, 650 HF)

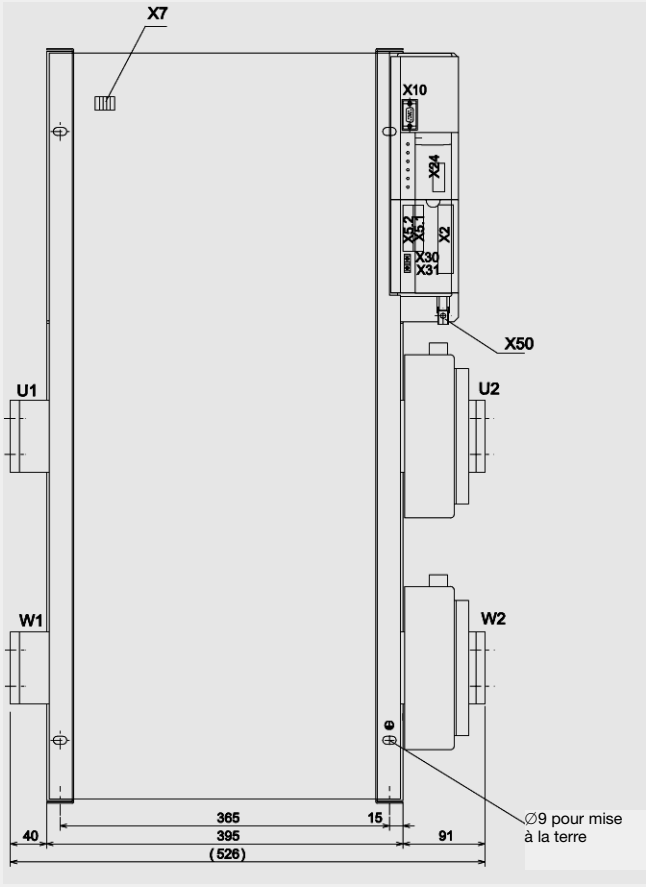
Plan Nr. 278 M 1:5



Thyro-P 2P (780 HF, 1000 HF, 1400 HF, 1500 HF)

Plan Nr. 280 M 1:8

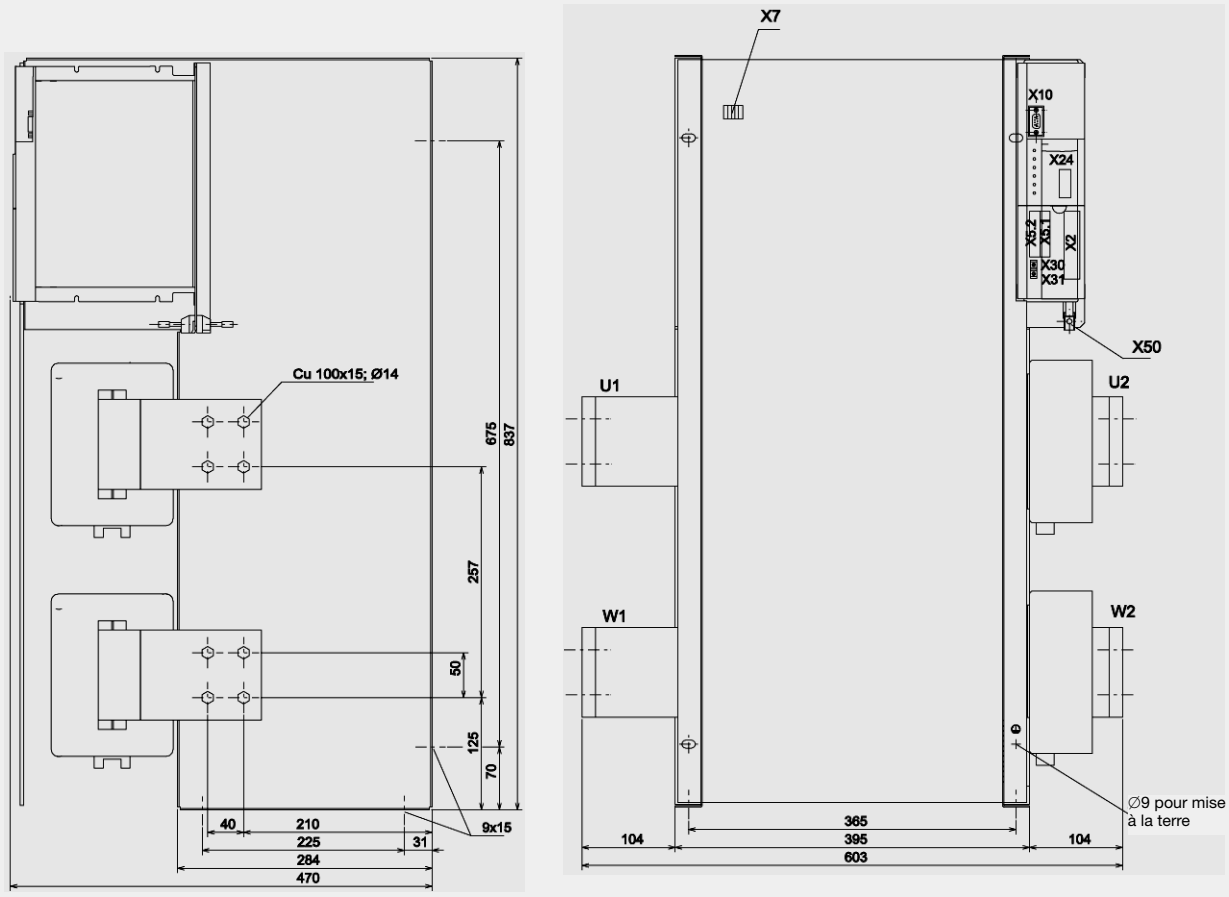




Thyro-P 2P (1850 HF, 2000 HF)

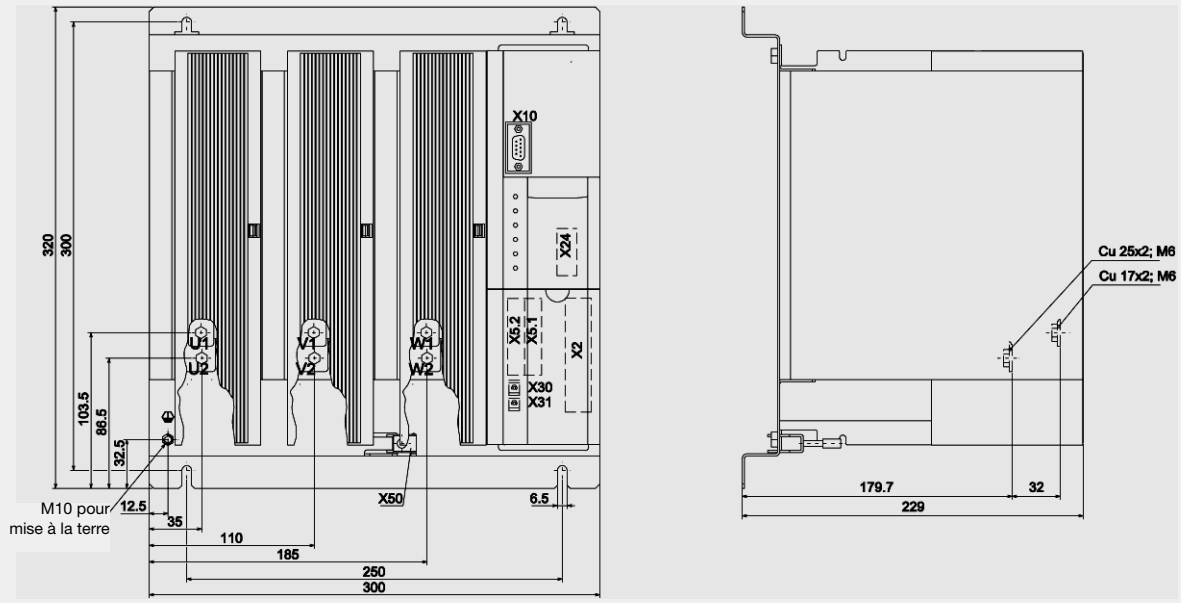
Plan Nr. 282

M 1:8



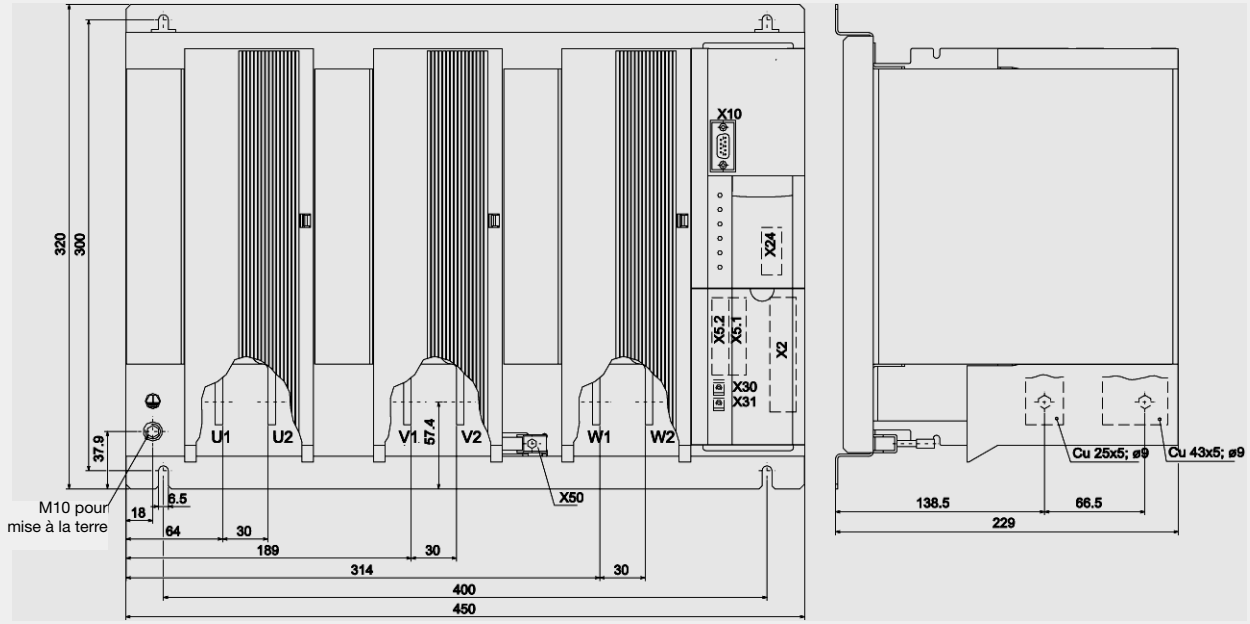
Thyro-P 2P (2400 HF, 2750 HF)

Plan Nr. 283 M 1:8



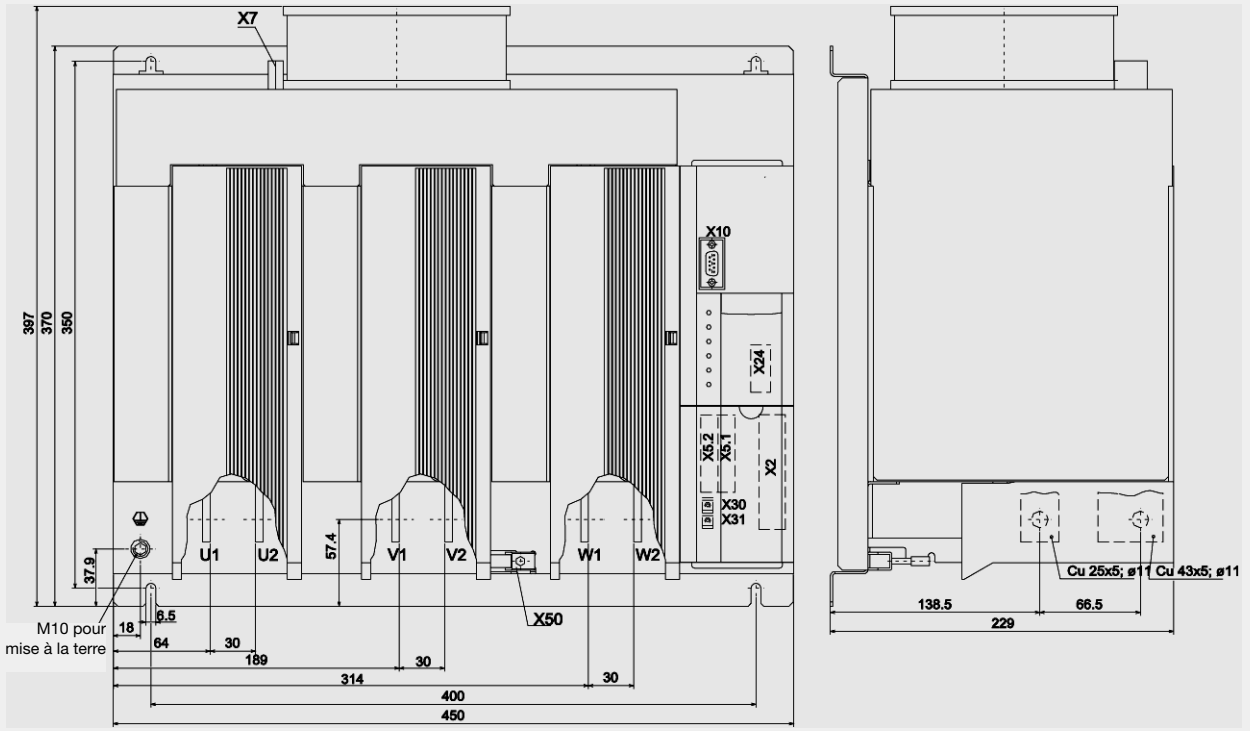
Thyro-P 3P (37 H, 75 H, 110H)

Plan 284 M 1:5



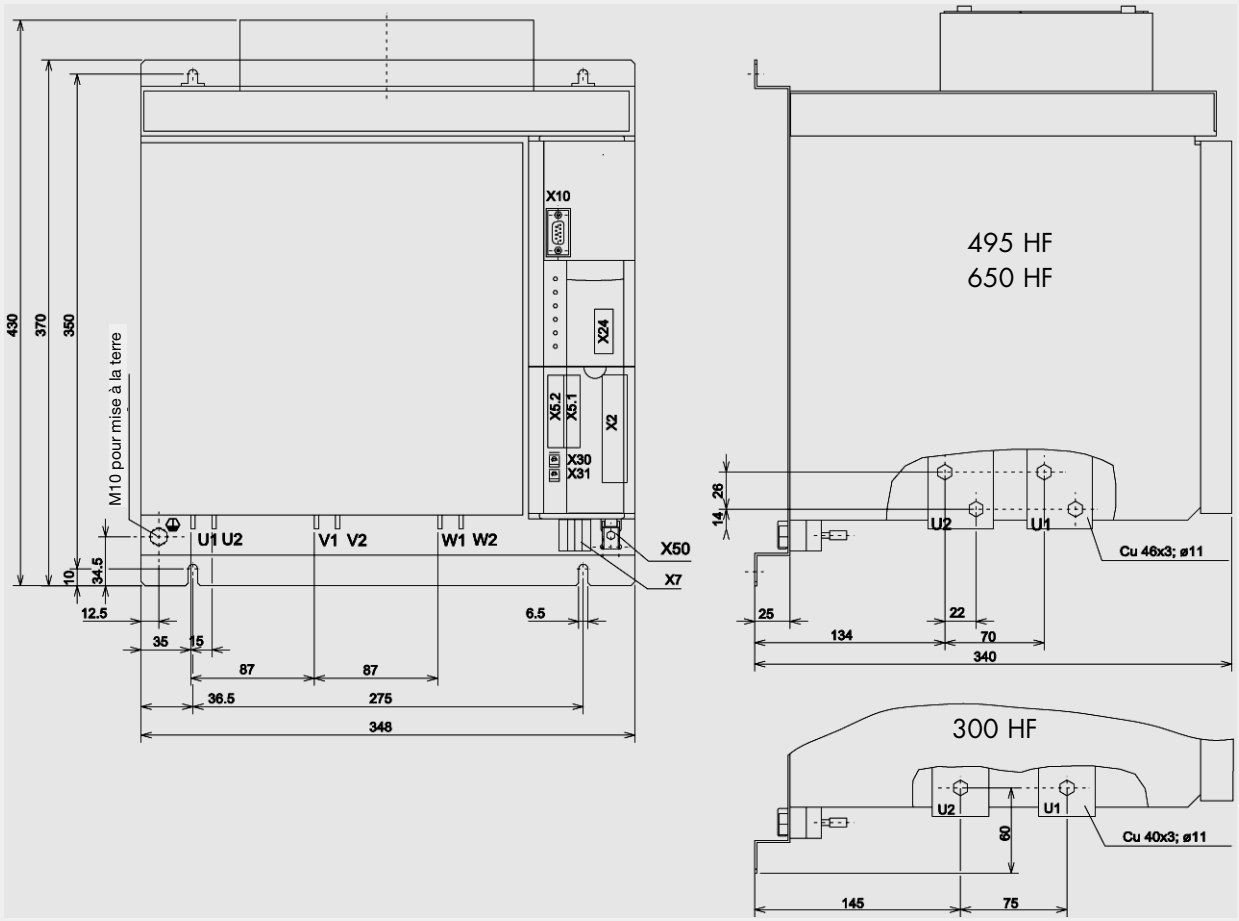
Thyro-P 3P (80 H, 130 H, 170 H)

Plan Nr. 287 M 1:5



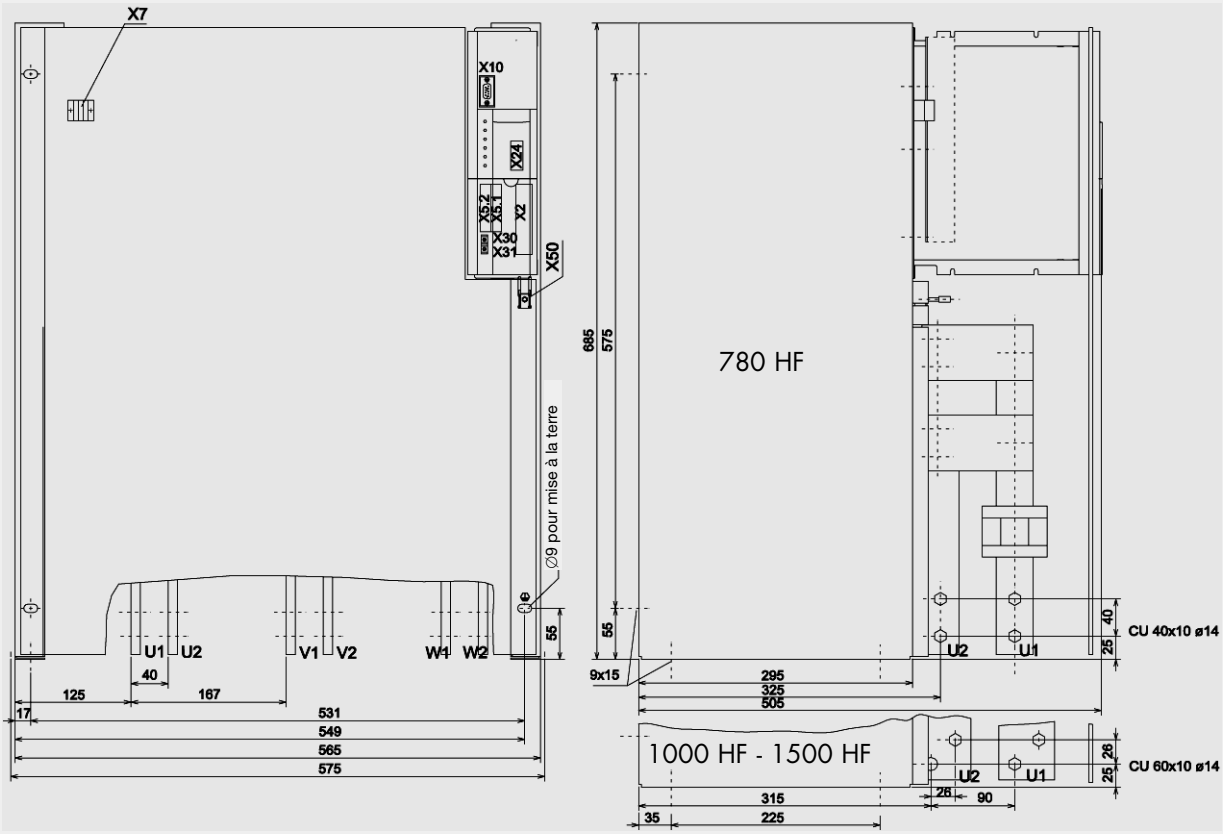
Thyro-P 3P (200 HF, 280 HF)

Plan 289 M 1:5



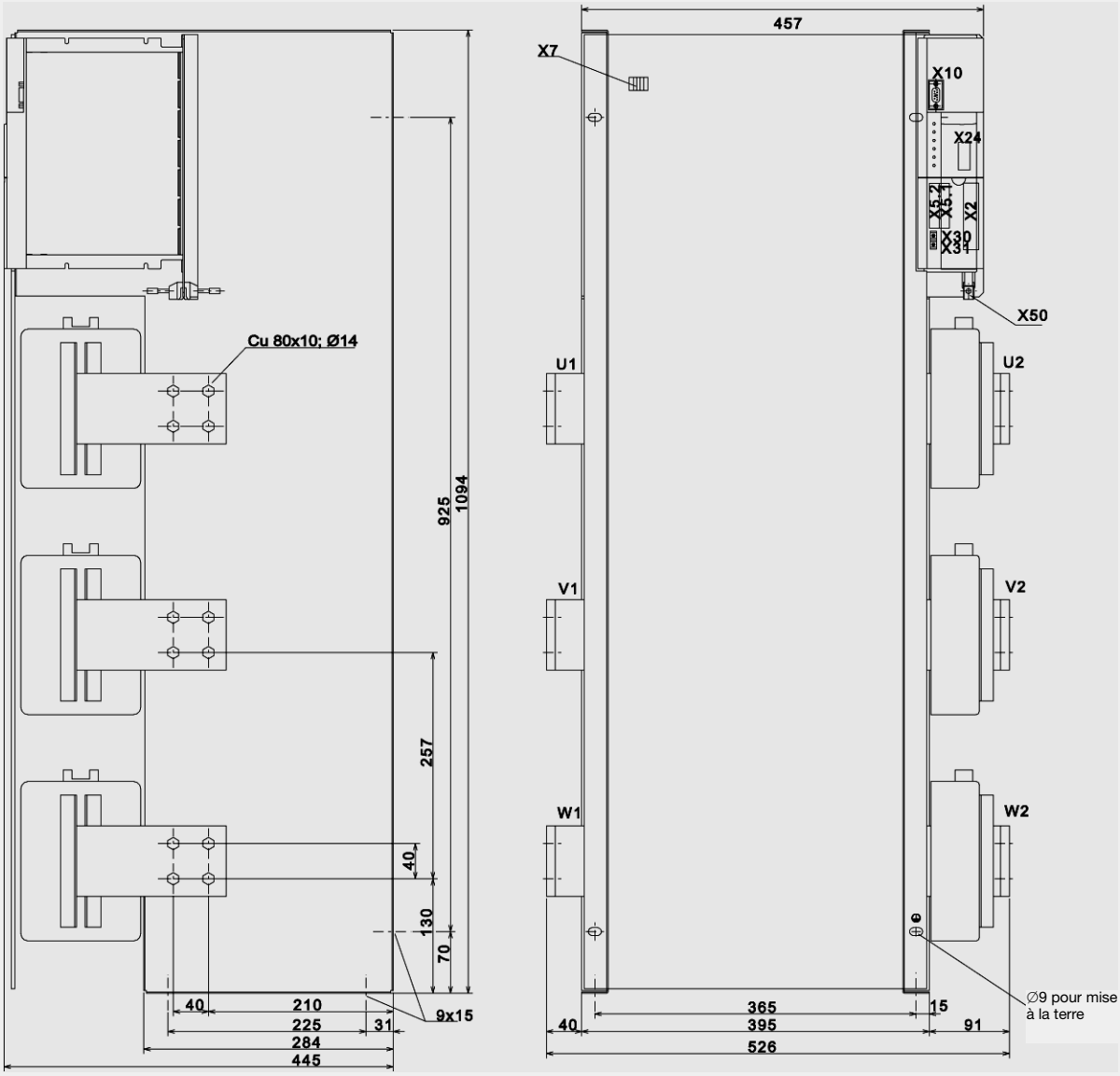
Thyro-P 3P (300 HF, 495 HF, 500 HF, 650 HF)

Plan Nr. 290 M 1:5



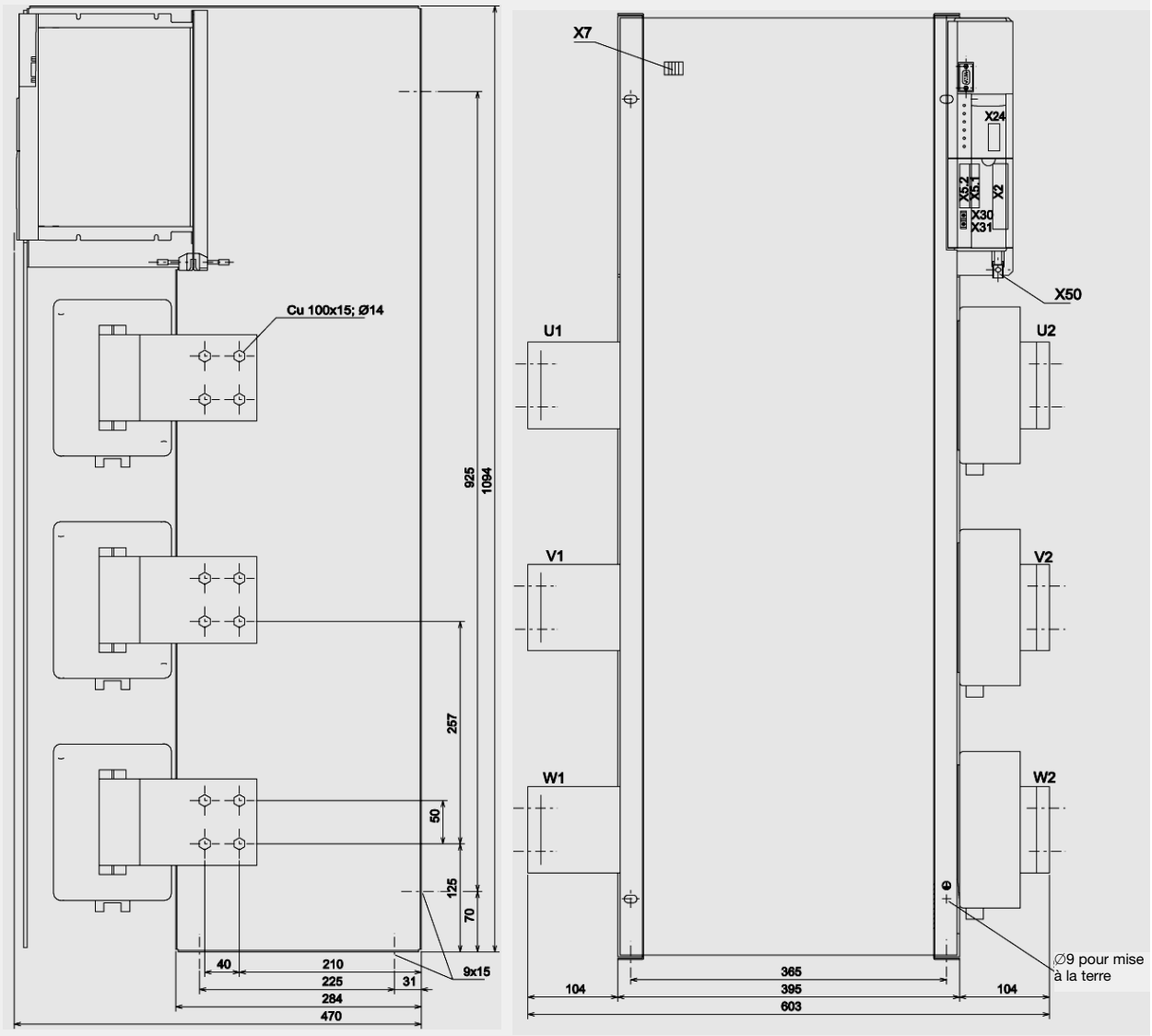
Thyro-P 3P (780 HF, 1000 HF, 1400 HF, 1500 HF)

Plan Nr. 292 M 1:8



Thyro-P 3P (1700 HF, 1850 HF)

Plan Nr. 294 M 1:8



Thyro-P 3P (2200 HF, 2600 HF)

Plan Nr. 295 M 1:8

12. Accessoires et Options

No. de commande	Désignation
2000000380	Thyro-Tool Family, logiciel de mise en service et de visualisation; Logiciel destiné à fonctionner sous Windows 95 / NT4.0 ou plus récent
2000000393	Module Profibus DP avec fonction potent. à moteur pour l'interface du Thyro-P
2000000392	Module Modbus RTU pour Thyro-P
2000000400	Module de commande pour Thyro-1P, -2P et -3P
2000000401	Module de commande comme ci-dessus cependant avec procédé ASM pour synchronisation dynamique
2000000406	Module de commande locale par menus LBA avec fonction copie
2000000405	SEK Kit pour montage sur la porte de l'armoire d'un module LBA
6000000244	GSE, carte d'élimination de composantes continues pour Intermas C
2000000399	Transf. de tension 690V/43V (UE_U = 016) Pour montage sur rail normalisé
372259800	LLV.V Alimentation d'un distributeur de fibres optiques
372259900	LLV.4, distributeur de fibres optiques
37295190	LL / Connecteur RS 232 (interface 9broches) avec alimentation
0017381	Extenseur de fibres optiques
0017574	Fibre optique
8000007874	Connecteur 2 pôles pour A70, X1
0048764	Câble de transmission de données pour PC (RS 232), non croisé

13. Homologations et conformités

Du à l'harmonisation européenne et un ajustement international, le système de normes est soumis à des adaptations et un processus de reclassification pouvant s'étendre sur encore plusieurs années. Dans l'énumération ci-dessous sont indiquées les normes actuellement valables, même si la durée de leur validité est déjà connue. Il n'existe pas de norme «produit» pour les régulateurs de puissance à thyristor. Par conséquent il s'est avéré nécessaire de créer une structure rationnelle à partir des normes de base existantes pour permettre des réalisation sures et une comparaison valable.

ATTENTION
Les régulateurs de puissance à thyristor ne sont pas des appareils qui assurent une coupure physique de la ligne électrique au sens de la norme DIN VDE 0105 T1 et doivent obligatoirement être utilisés en série avec un disjoncteur de réseau approprié (ex: disjoncteur selon norme VDE 0105 T1) monté en amont. Le Thyro-P a reçu les autorisations et homologations suivantes:

- Niveau de qualité conforme à la norme DIN EN ISO 9001
- Approbation UL 508, dossier n° E 135074
  Examen avec prise en considération du Canadian National Standard C22.2 N° 14-95
- Conformité CE
  Directive basse tension 73/23 EWG;
  Directive EMV 89/336 EWG ; 92/31 EWG;
  Directive de désignation 93 / 68 EWG
- Antiparasitage
  Le certificat RegTP confirme que les directives relatives à l'antiparasitage sont observées par l'unité de commande du régulateur de puissance.

In detail:

Conditions d'utilisation de l'appareil			
Ensemble encastré		VDE 0160 5.5.1.3 VDE 0106 T 100:3.83	DIN EN 50 178
Conditions générales requises		VDE 0558 T 11:3.94	DIN EN 60146-1-1:12.97
Conception, montage vertical		VDE 0558 T 1	
Conditions de fonctionnement			DIN EN 60 146-1-1; K. 2.5
Lieu d'utilisation, secteur industriel		VDE 0875 section 3	CISPR 6
Conditions de température		VDE 0558 T 1	DIN EN 60 146-1-1; K 2.2
Température de stockage		-25°C - +55°C	
Température de transport		-40°C - +70°C	
Température d'utilisation		-10°C - +55°C Eventuellement avec réduction du courant selon le tableau du chapitre données techniques	
Classe de la charge	1		DIN EN 60 146-1-1 T.2
Classe d'humidité	F	DIN 40040	DIN EN 50 178 Tab. 7
Catégorie de surtension	ÜIII	VDE 0110 T1	DIN EN 50 178 Tab. 3
Degré de pollution	2	VDE 0160 T 100	DIN EN 50 178 Tab. 2
Pression atmosphérique		900mbar	≤1000m d'altitude
Isolation de sécurité			
Jusqu'à une tension réseau de 500V:		VDE 0160 Chap. 5.6	DIN EN 50 178 Chap. 3
Distances minimum de sécurité		Boîtier /potentiel réseau	≥ 5,3mm
Ref.: DIN EN 60950		Boîtier / potentiel commande	≥ 5,3mm
		Tension réseau/potentiel commande	≥ 7,2mm et 10mm dans l'unité de puissance
		Interface / potentiel commande	≥ 2,5mm
		Tension réseau / interface	≥ 7,2mm
		Tensions réseaux entre elles	≥ 5,5mm
Tension d'essai		VDE 0160 Tab.6	DIN EN 50 178 Tab 18
Test selon			DIN EN 60 146-1-1 4.
Tests selon émission de bruit EMV		VDE 0839 T81-2	EN 50081-2:8.93 [61000-6-4]
Antiparasitage (appareil de cde.)			
	Classe A	DIN EN 55011:3.91	CISPR 11
		VDE 0875 T11:7.92	
Résistance aux énergies électrom. EMV		VDE 0839 T82-2	EN 50082-2:9.95 [61000-6-2]
Niveau de compatibilité	Classe 3	VDE 0839 T2-4	EN 61000-2-4:7.95
ESD	≥ 8 kV	VDE 0847 T4-2:3.96	EN 61000-4-2:3.96
Champs électromagnétiques	≥ 10V/m		EN 61000-4-3:3.95
Burst sur lignes de réseau	≥ 2kV	VDE 0847 T4-4:3.96	EN 61000-4-4:.95
Lignes de commande	≥ 0,5kV		
Salve sur lignes réseau	≥ 2kV		EN 61000-4-5:.95
Lignes de commande	≥ 0,5kV		
Faisceaux de câbles			EN 61000-4-6

D'autres normes sont également respectées, telles la baisse de tension selon 61000-4-11:8.94. Elles sont ignorées par l'électronique de commande ou enregistrées par le déclenchement des d'alarmes. Un redémarrage automatique est effectué dès le retour du réseau à des niveaux admis. Par conséquent, les conditions VDE de la norme DIN EN 61326 (normes de régulation) sont également respectées, même si cette norme de par sa structure n'est pas applicable à de l'électronique de puissance > 10A voire 25A.

Vous trouverez les adresses locales sur Internet sous: http://www.aegsvs.de

ADVANCED ENERGY®

Advanced Energy Industries GmbH
Emil-Siepmann-Str. 32
59581 Warstein-Belecke
Germany

Phone: +49 2902 763 0
Fax: +49 2902 763 1201
www.advanced-energy.de

SAFT
POWER SYSTEMS

www.saftpowersystems.com

D 8000003232 02/2005 Printed in Germany · Änderungen vorbehalten · Koerdt OHG · Brilon